

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1936

THÈSE

N°

563

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Georges NAIN

Né le 31 juillet 1893 à Dôle (Jura)

LE CONTRÔLE SANITAIRE DES ŒUFS
DESTINÉS A L'ALIMENTATION

Président : M. TANON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1936

826

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1936

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Georges NAIN

Né le 31 juillet 1893 à Dôle (Jura)

LE CONTRÔLE SANITAIRE DES ŒUFS
DESTINÉS A L'ALIMENTATION

Président : M. TANON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1936

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale.	STROHL.
Chimie médicale.	DESGREZ.
Bactériologie.	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie.	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale.	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTI.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARE
Clinique médicale.	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
Hygiène et clinique de la première enfance	Marcel LABBÉ
Clinique des maladies des enfants	LEREBoullet.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	H. CLAUDE.
Clinique des maladies du système nerveux.	GOUGEROT
Clinique des maladies infectieuses.	GUILLAIN.
	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
Clinique ophtalmologique	LENORMANT.
Clinique urologique	TERRIEN.
	MARION.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU.
	COUVELAIRE.
Clinique gynécologique	JEANNIN.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	CLOQUET.
Clinique thérapeutique médicale	OMBREDANNE.
Clinique oto-rhino-laryngologique	RATHERY.
Clinique thérapeutique chirurgicale	LEMAITRE.
Clinique propédeutique	Pierre DUVAL.
Clinique de la Tuberculose.	SERGENT
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	BEZANÇON.
	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE
	MOCQUOT.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

BENARD (Henri). Pathologie médicale.
 BERNARD Étienne. Pathologie médicale.
 BESANÇON (Justin). Hydrologie.
 BOULIN. . . Pathologie médicale.
 BULLIARD. . . Histologie.
 CATHALA. . . Pathologie médicale.
 CHEVALLIER. Pathologie médicale.
 DOGNON. . . Physique.
 FEY. . . . Urologie.
 GALLIARD. . Parasitologie.
 GASTINEL. . Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES. . Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET. . . . Physiologie.
 GIROUD. . . . Histologie.
 HAGUENAU. . Pathologie médicale.
 HALPHEN. . . Oto-rhino-laryngologie
 HAZARD. . . . Pharmacologie.
 HUGUENIN. . Anatomie pathologique.
 JOANNON. . . Hygiène.
 LABBÉ (Henri). Chimie biologique.
 LACOMME. . . Obstétrique.
 LANTUÉJOL. . Obstétrique.

MM.

LAROCHE (Guy). Pathologie médicale.
 LEMAIRE. . . Pathologie expérimentale.
 LEVEUF. . . . Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J LÉVY. Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI. Neurologie et Psychiâ-
 trie.
 MOREAU. . . . Pathologie médicale.
 MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN. . . Pathologie médicale
 OBERLING. . Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS. Pathologie chirurgi-
 cale.
 PIÉDELIEVRE. Médecine légale.
 PORTES. . . . Obstétrique.
 RICHEL. . . . Physiologie.
 SANNIÉ. . . . Chimie biologique.
 SÈNÈQUE. . . Pathologie chirurgicale.
 TROISIER. . Pathologie expérimentale.
 TURPIN. . . . Pathologie médicale.
 VIGNES. . . . Obstétrique.
 WILMOTH. . . Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE. . . Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET. . . Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.

MM.

LEROUX. . . Anatomie pathologique.
 NEVEU LEMAIRE. Parasitologie.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

MM.		MM.	
ABRAMI . .	} Clinique médicale.	BASSET. .	} Clinique chirurgicale.
ALAJOUANINE		BROCC . .	
AUBERTIN .		CADENAT .	
BRULÉ . .		GATELLIER.	
CHABROL. .		HEITZ-BOYER	
CHIRAY . .		MOURE. .	
DONZELOT .		QUÉNU. .	
DÜVOIR . .		SCHWARTZ	
LIAN . . .		VELTER .	
PASTEUR VAL- LÉRY-RADOT			
SÉZARY . .			

ECALLE . .	} Clinique obstétricale.
GUÉNIOT.	
LE LORIER .	
LÉVY-SOLAL.	
METZGER. .	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé . .	Éducation physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLE.	Puériculture.
RUPPE	Stomatologie.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE MARCEL

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

*Témoignage de gratitude et
de profonde affection.*

A MES FRÈRES

A MA SŒUR

A MON COUSIN LE DOCTEUR MODRIN

MEIS ET AMICIS

A MONSIEUR A. CHRÉTIEN

Directeur des Services Vétérinaires sanitaires de la Seine
Chevalier de la Légion d'Honneur

Très respectueux hommage.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'hygiène à la Faculté de Médecine de Paris.

Membre de l'Académie de Médecine.

Officier de la légion d'Honneur.

*Qui nous a fait le grand hon-
neur d'accepter la présidence
de cette thèse.*

A MES JUGES

INTRODUCTION

L'œuf représente un aliment de première importance dans l'alimentation normale et dans la diététique; agréable, relativement nutritif, tonique, stimulant, digestible, renfermant des vitamines dont l'influence sur la croissance des jeunes n'est plus à démontrer, c'est un aliment précieux indiqué non seulement pour les personnes bien portantes, mais aussi pour les dyspeptiques, les convalescents, les bacillaires, les diabétiques. Contre-indiqués seulement, en totalité ou en partie, au cours des entérites, car ils favorisent les putréfactions intestinales et entretiennent la constipation, dans la lithiase biliaire et dans l'azotémie, chez certains sujets ayant une sensibilisation particulière à son ingestion se manifestant par un choc anaphylactique, les œufs sont un produit d'origine animale qui constitue une ressource d'un grand intérêt et a sa place dans les menus pour les personnes de tout âge, y compris les enfants pour lesquels on commence son usage entre douze et seize mois en prescrivant d'abord du jaune en petite quantité puis en quantités croissantes, pour finalement donner l'œuf complet à partir du 16^e mois. Cependant au cours du syndrome colique fétide très fréquent chez les enfants à partir de la deuxième année, l'usage de l'œuf doit être différé.

Mais, comme tout aliment organique, l'œuf pourra

s'altérer depuis la ponte jusqu'au moment où il est présenté au consommateur et devenir un œuf anormal susceptible de mettre en danger la vie des consommateurs. Parmi ces altérations, les unes sont fonction de la nature de l'aliment, de sa forme et de sa constitution, les autres représentent des processus généraux qui évoluent sur les matières alimentaires, quelle que soit leur origine, lorsque, dans leur composition, entrent des substances chimiques appartenant aux groupes des protides et des glucides. Nous voulons essayer, au cours de ce modeste travail, de montrer qu'un œuf altéré et nocif doit être rejeté de la consommation et que des mesures municipales sont légitimes pour établir un contrôle sanitaire de l'œuf mis en vente.

Nous suivrons donc le plan suivant pour notre exposition :

- 1° L'œuf normal; composition; valeur alimentaire;
- 2° Les anomalies des œufs;
- 3° Les altérations des œufs :
 - a) altération mécaniques;
 - b) altérations physiques;
 - c) altérations chimiques;
 - d) altérations biologiques;
- 4° Classification des œufs par catégories;
- 5° Méthodes d'analyse de l'œuf;
- 6° Réglementation du contrôle sanitaire.

Qu'il nous soit permis de témoigner notre gratitude à M. Chrétien, directeur des Services Vétérinaires de la Seine, auquel nous rendons hommage à sa science et à son dévouement.

Nous prions également M. le professeur Verge et mes collègues : M. Thieulin agrégé des écoles vétérinaires, M. Beaufrère, M. Pérard, qui nous ont éclairé de leurs conseils judicieux et fourni d'utiles renseignements, de recevoir l'expression de nos respectueux remerciements.

CHAPITRE PREMIER

L'ŒUF NORMAL

L'œuf, dont nous prendrons comme type celui de poule, équivaut à une grosse cellule représentée par le jaune, entourée d'albumine et protégée par une membrane coquillière et une coquille.

La coquille, blanche ou souvent brune plus ou moins foncée, parfois jaune verdâtre, est une couche calcaire, pigmentée par la présence de colorants d'origine biliaire. Sa structure complète, sur un œuf à coquille blanche comprend, en allant de l'extérieur à l'intérieur : 1° la pellicule externe, lame d'albumine condensée; 2° une 1^{re} couche minérale; 3° la pellicule moyenne, autre lame d'albumine condensée; 4° une 2^e couche minérale; 5° la pellicule interne incrustée de substance minérale; 6° une 3^e couche minérale.

Elle est percée de nombreux petits pertuis destinés à permettre les échanges liquides et gazeux et que l'on dénomme « pores ». Mais en réalité ce ne sont pas des trajets avec orifice, mais seulement des points de moindre résistance par l'absence de sels minéraux protecteurs. L'œuf, fraîchement pondu et à enveloppes intactes, est donc bien isolé du milieu extérieur. La coquille se forme

dans la chambre coquillière où l'œuf séjourne vingt-quatre heures avant d'être expulsé par le cloaque.

Elle est formée de 95 % de carbonate de chaux et de phosphate de magnésie puis de 4 % d'une matière protéique, la kératine qui lui donne sa solidité.

La membrane coquillière, formée d'albumine concentrée, comprend un double feuillet, l'un adhérent à la coquille, l'autre limitant le blanc, accolés l'un à l'autre sauf au gros pôle où leur séparation constitue la chambre à air d'une dimension d'une lentille à la ponte et qui sera utilisée pour la respiration du jeune. D'après Hufner les gaz entrant dans sa composition seraient : oxygène 19 % ; azote 80 % ; acide carbonique 1 %.

Le blanc ou albumine, transparent ou légèrement jaune, est formé de deux couches, une couche liquide, fluide, interne, entourant le jaune ; l'autre, extérieure, condensée. Deux cordons spiralés d'albumine condensée ou chalazes, flottent dans le blanc, rattachent le jaune au feuillet interne de la membrane coquillière et maintiennent le jaune en suspension ; les torsades sont dues au mouvement de rotation et de translation de l'œuf dans l'oviducte. Il renferme 87 % d'eau, 12,25 % d'albumines et 0,66 % de sels minéraux (chlorure de potassium, carbonate de soude, de potasse, phosphate de chaux) quelques centigrammes de glucose, des gaz (CO^2 — N — O). Parmi les albumines, l'ovalbumine cristallisable est la plus importante ; elle donnera à l'hydrolyse de nombreux acides aminés ; puis l'ovoglobuline qui représente 1 % de la quantité totale, puis l'ovomucoïde, également 1 %, riche en soufre.

Le vitellus ou jaune, grosse sphère qui représente la réserve nutritive de l'embryon, est formé de zones alternativement claires et foncées. Sa couleur varie du jaune pâle au jaune rouge. Il est contenu à l'intérieur d'une membrane dite vitelline lisse, vernissée, qui porte à sa partie supérieure une petite tache blanche circulaire: la cicatricule ou disque proligère avec sa vésicule germinative qui représente le noyau de la cellule. Il contient 52 % d'eau, 16. % de matières albuminoïdes, 21 % de corps gras, 0,50 % de cholestérine, 8,50 % de lécithine, 0,50 % de glucose, quelques sels minéraux, des pigments, des traces de fer. Parmi les albumines, la vitelline est la plus importante : c'est une phosphoprotéine analogue à la caséine du lait. Digérée par le suc pancréatique, elle donne un résidu de digestion ferrugineux ou hématogène de Bunge, hémoglobine embryonnaire qui donne à l'hydrolyse une hématine embryonnaire ou hématovine de Hugounencq. La matière colorante du jaune est une lutéine du groupe des lipochromes, isomère de la xanthophylle et oxydable.

Le poids de l'œuf de poule est en moyenne de 50 à 60 grammes et variable suivant la race et l'âge de la pondeuse. Ses dimensions sont d'environ 60 millimètres suivant son grand axe et de 35 à 45 suivant le petit. Le rapport en poids du jaune au blanc est en moyenne de 30/60; la coquille et la membrane coquillière forment 10 % du poids total.

La poule donne le plus grand nombre d'œufs au cours de la première année (Bresse noire, 115 œufs de 45 gr.) mais la poule de deux ans pond des œufs plus gros.

L'œuf d'oie ressemble à un gros œuf de poule; l'œuf de dinde est très pigmenté et possède un pôle très effilé; l'œuf de cane est globuleux, à pôles égaux, à coquille verdâtre et portant à la surface un vernis protecteur; l'œuf de pintade est petit, avec deux pôles différents et unecoquille épaisse à pores très apparents.

La valeur alimentaire de l'œuf est connue de longue date et apporte au point de vue énergétique environ 170 calories; le jaune, par sa lécithine, sa cholestérine, son phosphore, son fer, ses vitamines A, B₁, B₂, D, E fournit à lui seul plus des 3 / 4 des calories. L'albumine contient des acides aminés indispensables : lysine, tryptophane, cystine.

Comparant les valeurs énergétiques, on peut dire que : 2 œufs valent 321 grammes de lait, 175 grammes de cervelle, 166 grammes de bœuf. De plus, l'œuf frais est remarquablement digestible; cette digestibilité est en rapport : 1° avec le degré de cuisson, l'œuf se digérant d'autant mieux qu'il est moins cuit; 2° avec l'addition de beurre ou de graisse qui diminue la digestibilité tout en augmentant la valeur nutritive.

CHAPITRE II

ANOMALIES DES ŒUFS

Les malformations congénitales et les anomalies rentrent dans ce groupe; les lésions de l'oviducte et les contractions spasmodiques de ce conduit y contribuent. On peut voir des œufs ronds, en poire, en sablier, à coquille lisse, plissée, sillonnée, rugueuse, à coquille noire, à marbrures en taches peu opaques, irrégulières, dues aux sels de chaux qui se carbonatent à l'humidité. On a vu des œufs sans vitellus, à vitellus très gros, double ou multiple, des œufs avec 2 coquilles concentriques et 1 seul jaune, des œufs à 2 coquilles et à 2 jaunes dont 1 situé entre les 2 coquilles (vrai *ovum in ovo*).

1° L'ŒUF HARDÉ est celui à coquille inexistante par suite d'un trop court séjour dans la chambre coquillière ou d'une insuffisance de calcaire dans l'alimentation des volailles; il est difficilement utilisable.

2° L'ŒUF A JAUNE ANORMALEMENT COLORÉ depuis le jaune paille, au jaune vert et noir est le plus souvent parfaitement salubre.

3° L'ŒUF HÉMORRAGIQUE ou à taches hématiques renferme dans le vitellus et l'albumine des taches rougeâtres,

noirâtres, mobiles, ou des traînées filamenteuses rouges ou une teinte générale diffuse. Il est dû à la rupture des vaisseaux sanguins lors de la formation de l'œuf; c'est un œuf déprécié.

4° L'ŒUF A ALBUMINE NATURELLEMENT VERTE provient de poules balkaniques.

CHAPITRE III

ŒUFS ALTÉRÉS

Nous étudierons successivement : 1^o les altérations mécaniques; 2^o les altérations physiques; 3^o les altérations chimiques; 4^o les altérations biologiques.

1^o ALTÉRATIONS MÉCANIQUES.

En raison de sa forme, du peu de résistance de sa coquille aux traumatismes, en raison surtout des manipulations que l'œuf doit subir pour arriver aux marchés de consommation, les altérations mécaniques sont particulièrement fréquentes.

1^o L'ŒUF TOQUÉ OU FÊLÉ à la suite d'un choc, présente parfois une fêlure perceptible, mais généralement il n'est décelé qu'en le frappant légèrement avec un autre œuf : l'œuf fêlé rend alors un son particulier.

Si la membrane coquillière n'est pas rompue, il garde ses propriétés nutritives, mais ne peut pas être consommé à la coque; de plus il se conservera mal, par ensemencement des germes de la surface. Il doit être utilisé rapidement (pâtisserie, biscuiterie, restaurants).

2° L'ŒUF CASSÉ, PERDU, présente une coquille brisée, une cassure linéaire au point contusionné ou à distance vers les zones de moindre résistance représentées par les pôles; la membrane coquillière est rompue et le contenu de l'œuf peut s'écouler sur les œufs voisins et ainsi favoriser leur altération. Il doit être retiré de la consommation.

L'emballage a une grosse part de responsabilité dans cette altération. Pennington, Pierce, Schrader étudient la question et concluent que le nombre d'œufs accidentés serait très réduit par l'emploi de caisses saines et un emballage convenable. Actuellement on a tendance à utiliser des caisses en bois léger, en sapin exposé à l'air avant d'être employé, d'une contenance de 720 œufs en deux moitiés; par leur longueur, ces caisses peuvent être mises debout sans que les œufs de la partie inférieure soient détériorés. Pour éviter les frottements néfastes entre les œufs, on utilise une matelassure soit en paille de blé qui est souple, laisse passer l'air ou le foin qui a l'inconvénient de se tasser et d'être odorant — ou la paille de bois — ou la balle de riz qui serait le système le meilleur pour empêcher la casse — ou l'emballage en carton divisé en cases, qui serait idéal, mais n'est guère employé que pour les œufs à couver.

3° L'ŒUF SALE est celui qui a subi un certain nombre de souillures mécaniques dont la plus fréquente et la plus grave se produit au moment de la ponte ou après celle-ci et avant la récolte de l'œuf, dans le poulailler, par les matières excrémentitielles de la poule, soit que

la ponte s'effectue dans une cour de ferme souillée de boue et de purin où les poules circulent en liberté et viennent déposer, sur les œufs laissés dans le nid, les boues et souillures enduites sur leurs pattes, soit que le poulailler soit mal tenu ou mal aménagé, surtout quand la récolte, trop rare, laisse, aux diverses causes de souillure, le temps de salir les œufs (sang, mucus collant des plumes, matières fécales, terre, fumier, paille, œuf cassé accidentellement en cours de route). Certaines régions (Bretagne, Auvergne) y contribuent activement.

D'après les recherches effectuées sur les œufs sales par Pennington, Jenkins, John et Hicks, il résulte que « si la saleté de la coquille incite à penser que le contenu se trouve ainsi contaminé, c'est loin d'être un fait prouvé. Sur 51 œufs examinés individuellement, 41,6 % étaient stériles. Ils en concluent « que la saleté de la coquille ne suffit pas en soi, à faire rejeter un œuf; il faut cependant, celui-ci ouvert, en noter soigneusement l'odeur, spécialement si la coquille montre des taches ou d'autres signes indiquant qu'elle a été mouillée ».

Jenkins et Hendrickson constatent que dans les œufs à coquille intacte (œuf à coquille brune de mai) : 8,7 % contiennent des bactéries et 1,4 % contiennent du bacille coli. Pour les œufs à coquille propre : 7,5 % contiennent des bactéries; pour les œufs à coquille sale 10,8 % contiennent des bactéries.

Grasset montre que « la pénétration des germes dans le milieu nutritif est d'autant plus facile que la coquille est plus endommagée et plus sale ».

	<i>Œufs contaminés</i>	<i>Œufs contenant du colibacille</i>
Coquille intacte	8,7 %	1,4 %
Coquille fêlée	18,6 %	4,3 %
Coquille brisée	30,7 %	8,2 %
Coquille intacte et propre . . .	7,3 %	
Coquille intacte et sale	10,8 %	
Coquille fêlée et propre	17,2 %	
Coquille fêlée et sale	23,2 %	
Coquille brisée et propre	28,2 %	
Coquille brisée et sale	39,1 %	

Mais la pénétration des germes microbiens ou mycéliens n'est possible que dans certaines conditions de température, d'humidité, de durée qui constituent des circonstances favorisant la pollution des œufs sales.

Cartier immerge des œufs dans de l'eau distillée, à la température du laboratoire pendant cinquante-trois jours. A l'ouverture, aucune trace d'eau n'est constatée entre les deux membranes coquillières. Pendant cinq à neuf jours, l'œuf ne change pas de poids, puis l'eau pénètre; le poids de l'œuf croît et d'autant plus fortement que l'œuf était plus vide au moment de l'immersion. La perméabilité s'établit d'autant plus vite et l'augmentation de poids est d'autant plus grande que la coquille est moins résistante et que la température est plus élevée. Les coquilles fortes, pigmentées, offrent, par rapport aux autres, un retard de trois ou quatre jours à la pénétration qui, en outre, est ralentie. Si avant l'immersion, on a détruit la pellicule albumineuse revêtant la coquille, par brossage énergique ou grattage à sec, l'augmentation de

poids peut être notée dès la 24^e heure. On peut constater, en quarante-six jours, une augmentation dépassant 6 % du poids initial, atteignant la limite maximum, par réplétion complète de l'œuf, que traduit la disparition de la chambre à air. Donc l'eau a filtré à travers les enveloppes de l'œuf : or la membrane coquillière et la pellicule interne laissent passer l'eau presque instantanément; le retard de cinq à neuf jours à la filtration est dû aux deux pellicules superficielles, surtout l'externe, qui jouent le rôle de protection de l'œuf, qui sont comme des membranes légèrement vernissées ou graissées et qui finalement se laissent imbiber et deviennent membranes filtrantes pour les liquides qui cheminent par les pores, points de moindre résistance par absence de sels minéraux protecteurs.

Gayon, en 1874, signalait que la membrane coquillière continue, avait un pouvoir endosmotique considérable, mais ne permettait la diffusion moléculaire que dans un sens, une endosmose rapide de l'extérieur vers l'intérieur et une endosmose presque nulle de l'intérieur vers l'extérieur.

Une spore mycélienne se trouvant à la surface de l'œuf, si la température ambiante s'abaisse brusquement, il y aura condensation de vapeur d'eau qui imbibera les enveloppes, et finalement la membrane coquillière; ceci provoquera le phénomène d'osmose et la pénétration de l'eau. Si la spore se trouve au niveau d'un pore, ou sur une ligne de fêlure, ou sur un œuf à membranes externes lésées, l'eau l'entraînera jusqu'à la membrane coquillière et la spore pourra se développer.

Les conditions d'humidité sont réalisées souvent soit par cassages accidentels d'œufs répandant les liquides albumineux sur la coque des voisins, soit par la pluie, soit par un emballage mouillé intentionnellement par certains expéditeurs pour donner une atmosphère plus fraîche à l'intérieur du colis d'œufs par temps chauds. Il en résulte que l'œuf souillé en surface a le plus de chance d'être infecté par les germes extérieurs dans les premiers jours après la ponte; de même celui durant lequel l'humidité intervient habituellement soit dans l'exploitation, soit au cours du transport. Mais quand l'œuf est arrivé au centre de consommation, les chances d'infection se trouvent réduites. Les conséquences de la pollution sont d'autant plus à redouter que celle-ci intervient à une époque plus tardive, car des modifications de la substance propre de l'œuf ont pu se produire.

Certains commerçants, afin de donner aux œufs sales un aspect plus engageant, une allure plus convenable et afin d'augmenter leur valeur commerciale ont recours à des procédés condamnables qui doivent être rejetés, c'est le lavage avec brossage qui détruit inévitablement la pellicule cornée externe protectrice et favorisera ultérieurement le passage des germes, pratique qui sera d'autant plus néfaste qu'elle aura été faite tardivement et que l'œuf n'aura pas été consommé immédiatement.

Pour l'usage domestique, l'œuf reconnu au mirage indemne d'altérations et approprié immédiatement avant le cassage est pratiquement sans danger.

Pour l'usage des industries alimentaires, le nettoyage des coquilles au moment de l'emploi, faisant suite à un

mirage sévère, donnera des conditions de garanties indispensables aux pâtisseries qui veulent utiliser les œufs sales.

Donc tant que le producteur ne sera pas éduqué pour faire des récoltes fréquentes, des bons emballages et des expéditions hâtives vers les centres de consommation, les œufs sales persisteront, œufs qu'il faudra consommer dans le plus bref délai possible, particulièrement ceux à coquille blanche qui se laissent traverser plus facilement par les moisissures et l'humidité que ceux à coquilles brunes, moins perméables. Quant aux œufs sales et toqués, il faudrait les destiner au cassage aussitôt que possible puis les conserver par le froid ou les soumettre à la dessiccation après une surveillance particulière.

2° ALTÉRATIONS PHYSIQUES.

Sous l'influence des fortes chaleurs de l'été, et en dehors des phénomènes d'évaporation amenant la dessiccation progressive de l'œuf, la température de ce dernier peut s'élever au voisinage de 37°, favorisant ainsi le développement des germes qui auraient pu s'y installer.

ŒUF GELÉ : sous l'action du froid à -3° , température de congélation des liquides de l'œuf, la trame fibrillaire de l'albumine est dissociée et sous l'influence de l'augmentation de volume, la coquille éclate longitudinalement suivant une ligne assez régulière, allant d'un pôle à l'autre et d'un seul côté de l'œuf. En même temps il y a une perte de substance. Si l'éclatement ne se produit pas,

l'albumine est brouillée et fluide, moins visqueuse, jaunâtre comme si une partie de la matière colorante du jaune avait diffusé à travers la membrane vitelline, ou quelquefois caillebottée par la présence de petites masses réfringentes en suspension. Le jaune n'est pas modifié. Le goût est fade, désagréable; c'est un œuf à retirer de la consommation.

3^o ALTÉRATIONS CHIMIQUES.

Les altérations chimiques comprennent surtout les modifications observées dans la structure chimique de l'œuf au cours du vieillissement. Dans le cas de ramassage irrégulier ou de livraison arrêtée intentionnellement dans un but spéculatif, l'œuf devient vieux.

1^o ŒUF VIEUX. — Il se traduit surtout par sa perte de poids par dessiccation et sa perte en anhydride carbonique. On sait que la chambre à air qui n'existe pas dans l'œuf extrait de l'utérus, mais qui se forme dans les moments qui suivent la ponte, est dû au décollement du feuillet interne de la membrane coquillière par retrait brusque du contenu de l'œuf sous l'influence du refroidissement. Il en résulte une introduction de l'air ambiant à travers les pores, qui se concentre au gros pôle de l'œuf qui est le plus poreux et parce que la membrane coquillière, tirillée par l'albumine, s'accroche aux irrégularités de la coquille qui sont nombreuses au petit pôle.

Il y a donc à la ponte une mince pellicule d'air sous forme d'un disque légèrement opaque, des dimensions

d'une lentille et à contour circulaire. Sous l'influence du vieillissement, la chambre à air s'agrandit; la membrane coquillière refoule son contenu qui finit par perdre son eau par suite de l'évaporation. Cette chambre à air est en clair au mirage parce que le rayon lumineux de la source ne rencontre plus d'albumine mais seulement la coquille et le feuillet externe de la membrane coquillière. Sa limite inférieure devient une ligne mobile, flottante, animée d'ondulations au moindre mouvement transmis à l'œuf. On a pu voir dans certains cas le décollement complet des deux feuillets de la membrane coquillière et on a alors une chambre entièrement mobile autour du contenu de l'œuf. Dans le cas d'albumine entièrement liquéfiée, il y a rupture de la membrane coquillière interne et l'air de la chambre à air passe dans les milieux de l'œuf sous forme de bulles multiples, très mobiles, flottantes.

Cependant la hauteur apparente de la chambre à air, constatée au mirage, n'est pas rigoureusement proportionnelle à l'âge de l'œuf. Cartier fit l'expérience suivante : il laisse 2 œufs non altérés, dans les mêmes conditions de pression, de température, d'humidité et examine au bout de quarante-neuf jours la perte de poids et l'agrandissement de la chambre à air. Le 1^{er} œuf, à coquille épaisse, pigmentée passe de 56 gr. 25 à 52 gr. 85; sa hauteur apparente passe de 8 millimètres à 12 millimètres. Le 2^e œuf, à coquille mince, blanche, subit une variation de poids allant de 50 gr. 75, poids initial, à 47 gr. 35, poids terminal; sa hauteur apparente passe de 7 millimètres à 8 mm. 50. Il en conclut 1^o que la perte de poids n'est pas proportionnelle à l'âge et qu'elle est d'au-

tant plus grande que la coquille est plus mince; 2^o que l'accroissement de la hauteur apparente de la chambre à air n'est pas proportionnel à la perte de poids.

En plus des modifications de poids et de la chambre à air, l'œuf vieux subit une autolyse amicrobienne des milieux avec disparition du pouvoir bactéricide du blanc. L'albumine se fluidifie, perd progressivement la faculté de cristalliser et l'azote ammoniacal augmente. Il y a également un changement de la réaction des milieux. Schweitzer montre que le PH normal du blanc évolue de 7,7 (chiffre moyen) à 9,4 au bout du 8^e jour d'expérience. Puis le jaune devient diffluent; la membrane vitelline se dissocie, les chalazes tendent à disparaître et le jaune qui n'est plus soutenu, devient adhérent à la coquille. L'œuf, perdant en moyenne 1 à 5 % de son poids par mois, se réduit de plus en plus et arrive au bout de huit-dix mois à être représenté que par une petite masse pâteuse si le milieu reste stérile. Ces modifications s'accompagnent d'une altération des graisses avec saponification et oxydation, rancissement; il y a un changement dans le goût de l'œuf qui prend un « goût de vieux » et le rend difficilement consommable.

2^o ŒUF HALÉ. — C'est un œuf dont la coquille s'est opacifiée irrégulièrement à la suite de l'exposition prolongée à l'air; au bout de quelques jours ou de quelques semaines, on a des marbrures, des tigrures; cette transformation peut se faire aussi en chambre noire et à la lumière diffuse ainsi qu'en vase clos renfermant de l'oxygène. Elle est impossible si on enduit l'œuf d'une couche

de paraffine ou si on place l'œuf dans une atmosphère de gaz carbonique et d'azote (procédé de conservation Les-cardé). Le phénomène est dû à une oxydation des éléments de la coquille elle-même et se produit même si on enlève la cuticule par immersion de quelques minutes dans une solution d'acide chlorhydrique.

3° ŒUF A JAUNE FIXÉ. — C'est un œuf vieux particulier; le jaune mobilisable par la destruction des chalazes, arrive au niveau de la paroi interne de la coquille et s'y fixe; il y aurait une condensation de l'albumine en un point. Il est encore salubre mais déprécié, s'il reste à ce stade. Très souvent il est envahi ultérieurement par les germes.

4° ŒUF VIEUX A JAUNE FLASQUE. — Le jaune a des contours flous au mirage; sa membrane vitelline amincie et dissociée est prête à se rompre. Il est à la limite de l'acceptation pour la consommation.

5° ŒUF PUTRÉFIÉ. — Un premier fait mis en évidence est celui de la presque stérilité des œufs frais, quand ils proviennent de basses-cours saines, dont les volatiles sont indemnes de toute infection, s'ils sont recueillis proprement et possèdent une coquille intacte.

Pennington sur 150 œufs de première qualité et âgés de 24 heures a trouvé à 37° une moyenne de 2 microbes dans le blanc et 5 dans le jaune.

Maurer a trouvé 81,9 % des œufs, stériles. Sur les 18,1 % infectés, 82 % le sont du fait du jaune, 25,9 %

ont des microbes seulement dans le blanc et 7,9 % ont leurs deux éléments contaminés.

Pour Jenkins, 92,5 % d'œufs seraient stériles.

D'après Cartier, on peut admettre « qu'à la ponte, l'œuf est pratiquement exempt de germes, de même que l'œuf de marché présentant les caractères de ponte récente, exempt d'altération, non souillé en surface, à coquille intacte et non lavée ».

Mais à mesure que l'œuf vieillit, ses chances de contamination augmentent. Outre la multiplication des quelques rares microbes qui pouvaient s'y trouver au moment de la ponte, les microbes pénètrent à travers la coquille si celle-ci est sale et si les conditions d'humidité et de chaleur, favorisant cette pénétration, se trouvent réalisées, comme l'a démontré Zörkenderfer; ce sont surtout les œufs âgés qui sont contaminés.

D'après Cao : 1° les œufs non fécondés examinés aussitôt après la ponte sont privés de microbes, sauf si la poule est atteinte d'une affection intestinale ou septicémique, dont la contamination se ferait par infection ascendante des voies génitales ou par le sang; 2° les œufs fécondés par accouplement sont infectés dans 50 % des cas puisque les voies génitales aboutissent en commun avec les voies digestives dans le cloaque toujours abondamment souillé.

Chrétien étudie la flore microbienne d'œufs vieux; la coquille est lavée, savonnée, plongée dans l'eau phéniquée puis séchée; l'œuf est flambé, brisé sur les bords d'un verre stérilisé dans lequel le contenu est recueilli; des portions de blanc et de jaune sont prélevées à la pi-

pette dans les parties profondes et ensemencées dans des tubes de bouillon mis à l'étuve. Sur 76 œufs, 1^o 52 ont un jaune non mélangé au blanc et il s'en trouve 20 de stériles, 6 avec des germes que dans le blanc, 12 avec des germes dans le jaune et 14 avec des germes répartis dans le blanc et le jaune; 2^o 24 ont un jaune mélangé au blanc et parmi eux il ne s'en trouve que 4 de stériles. Il en conclut que parmi les œufs vieux 31,57 % ont des micro-organismes. Ceux dont le jaune ne se mélange pas au blanc quand on a brisé la coquille sont relativement moins envahis que ceux dont le jaune s'étale. De plus, les deux milieux de l'œuf ont une fragilité différente; l'albumine a un véritable pouvoir bactériologique et anti-microbien; le jaune, au contraire s'altère très facilement et résiste moins bien aux microbes. L'expérience suivante vient corroborer ce fait; on prélève aseptiquement et avec précaution le jaune et le blanc d'un œuf après cassure artificielle; le blanc se desséchera en paillettes; le jaune au contraire se putréfiera rapidement.

Les espèces rencontrées par Chrétien sont par ordre de décroissance :

Bacterium coli	31,57 %
Streptocoques	22,36 %
Staphylocoques	21,05 %
Bacillus fluorescens non liquefaciens	10,52 %
Moisissures	7,89 %
Microbes chromogènes (B.prodigosus, sarcines, etc.).	7,89 %
Paracoli	3,94 %
Microbes indéterminés	11,84 %

Pennington a montré que le contenu bactérien des œufs était parallèle aux variations saisonnières; le développement microbien est plus facile par un temps chaud accompagné de pluie, donnant une humidité ambiante. Il trouve sur un lot d'œufs vieux : 640.000 microbes par gramme dans la période du 27 au 29 mai et 1.700.000 microbes par gramme entre le 19 et le 23 août.

Quand l'œuf se putréfie, on trouve une flore exclusivement aérobie. Pour Zörkenderfer il y aurait *B. oogenes hydrosulfureus* qui produirait de l'hydrogène sulfuré et *B. oogenes fluorescens* producteur d'un pigment vert, liquéfiant ou non la gélatine. Pour Tissier on aurait des ferments mixtes *B. proteus vulgaris* — *B. coli* et *paracoli* — *B. thioaminophilus* qui porterait son action sur les thioamines et qui existerait dans 50 % des œufs « pourris noirs »; il pourrait provoquer des empoisonnements comme appartenant à un groupe voisin des paratyphiques B — puis *B. putrificus* — *Diplococcus griseus liquefaciens*. Pour d'autres auteurs on aurait au début *B. termo*, *B. subtilis*, *B. mésentéricus vulgalus*, puis *B. prodigiosus*, *aclinobacter polymorphus*, *clostridium bulgicum*, *B. fluorescens liquefaciens*, puis *proteus vulgaris* et *B. subtilis*.

De toute façon, les microbes élaborent des diastases protéolytiques qui liquéfient l'albumine, saponifient les graisses, dissolvent la membrane vitelline et provoquent le mélange du jaune et du blanc. Ils produisent d'abord la désintégration puis la putréfaction des protides de l'œuf avec dégagement de gaz malodorants (hydrogène sulfuré, ammoniaque, amines, acides vola-

tils à odeur butyrique) qui au début partent de l'œuf en entraînant des particules liquides, lesquelles finissent par obstruer les pores et alors la poussée des gaz internes fait éclater l'œuf. Il se forme aussi de la leucine et de la tyrosine.

6° ŒUF A JAUNE ROMPU OU POURRI ROUGE. — Il y a eu rupture de la membrane vitelline et le jaune et le blanc sont mélangés. Au mirage, on a une opacité complète; le tout est nuageux et d'une teinte rouge sale plus ou moins foncée. La chambre à air est très grande, mobile, se déplaçant latéralement à chaque mouvement imprimé à l'œuf; si elle se rompt, des bulles d'air sillonnent l'intérieur. Si on brise la coquille, on a un mélange rouge sale, de blanc et de jaune, à consistance variable liquide ou pâteuse et répandant une odeur de scatol.

7° ŒUF POURRI NOIR. — La coquille est marbrée de veines brunes, grises ou bleuâtres. Si on l'agite on peut entendre un bruit de ballottement. Au mirage la chambre à air, très visible, a de grandes dimensions; tout le restant de l'œuf est opaque. En le brisant, on a une légère explosion par la sortie de gaz infect d'hydrogène sulfuré. Le blanc est gris sale ou quelquefois très foncé et a un aspect cailleboté; le jaune varie du jaune sale au gris bleu ou noir. Cet œuf est souvent envahi par des colonies mycéliennes en même temps que des colonies microbiennes et peut dégager une odeur de putréfaction à travers la coque.

Ces œufs putréfiés « pourris rouge » et « pourris noir »

sont dangereux pour la consommation; ils sont à rejeter et à détruire.

8° ŒUF A ODEUR DÉSAGRÉABLE. — La fixation des substances volatiles odorantes par les graisses du contenu de l'œuf est un fait couramment observé. L'œuf prend facilement l'odeur des matières qui ont été directement ou indirectement, en contact avec lui. En 1920 le Service vétérinaire aux Halles de Paris a saisi 2.500 œufs français qui répandaient une odeur nette de naphthaline qui provenait d'un emballage de fortune. On a signalé des odeurs de paille; à l'ouverture l'œuf offre une odeur infecte de paille pourrie, riche en colonies microbiennes et en moisissures, d'où la nécessité d'interdire la pratique néfaste qui consiste dans certains centres d'expédition, en particulier en Normandie, à humecter la paille d'emballage pour y maintenir de la fraîcheur, ce qui favorise la germination des spores de moisissures. On a signalé encore l'odeur de foin, l'odeur de résine si la caisse est récemment faite avec des bois de conifères encore humides, l'odeur alliagée, l'odeur excrémentitielle, l'odeur de poisson, de citron, de pétrole quand les colis séjournent dans des entrepôts, dans des magasins, dans des wagons, dans des voitures où se trouvent ces substances odorantes, l'odeur de moisi, l'odeur fétide rappelant l'eau croupie, l'odeur aigrelette et acide, l'odeur infecte de marée, de viandes, de débris d'équarrissage, d'insectes (hanneton) consécutive à une nourriture un peu spéciale destinée aux pondeuses, l'odeur de renfermé quand les caisses d'œufs sont entreposées un certain

temps dans un local manquant d'aération, l'odeur éthérée; Cartier a dû saisir à plusieurs reprises des œufs algériens, chinois et français conservés à basse température, qui exhalaient cette odeur; à l'examen, l'œuf répand une odeur aigrette éthérée surtout marquée dans le vitellus; l'albumine est plus fluide et légèrement lactescente; le jaune n'adhère pas à la coquille. Cartier y a trouvé un bâtonnet fin, mobile, à caractère du groupe coli et qu'il rapproche du bact. glaciale de Vaughan et Perkins, agent d'empoisonnement par la crème glacée et le fromage.

Tous ces œufs à odeur anormale sont à retirer de la consommation.

4^o ALTÉRATIONS BIOLOGIQUES.

Ce sont les plus importantes au double point de vue de l'hygiène alimentaire et économique. Elles sont fréquentes et nécessitent fréquemment le rejet de l'œuf. Nous étudierons successivement : l'œuf couvé, puis les altérations produites par les êtres vivants. les micro-organismes, les parasites, les champignons et les microbes dont quelques-uns sont pathogènes pour l'homme.

1^o ŒUF COUVÉ. — On le rencontre fréquemment au printemps et en été. Il existe une altération bénigne qui se manifeste par des taches ou des stries de sang coagulé, au sein de la couche albumineuse et facilement décelables au mirage; parfois il y a une hémolyse avec diffusion de l'hémoglobine autour de la tache; c'est un œuf contenant seulement des taches de sang ou œuf hémorragique;

il se produit à la suite d'hémorragies dans la grappe ovarienne qui laissent des taches rouge sombre de sang coagulé ou des traînées de fibrine, flottantes et grisâtres. Après cassage, on voit que ces taches ne coïncident pas avec la cicatricule; cet œuf ne doit pas être confondu avec un début d'incubation et ne doit pas être rejeté.

Au contraire, un œuf qui a seulement vingt-quatre heures d'incubation présente des caractères spéciaux; l'albumine se fluidifie; le jaune se mobilise facilement, ascensionne et s'étale sous la coquille puis dans les jours suivants il présente une tache sombre à sa surface, qui se déplace avec lui : c'est la tache germinative, entourée d'un anneau hémorragique. La chambre à air s'agrandit, puis au bout de quelques jours, on voit, au mirage, une large tache rouge, irrégulière sur ses bords avec un point central noir, c'est la tache optique puis l'embryon lui-même est visible c'est « l'embryon de chair ». Enfin le jaune devient diffluent; sa matière colorante passe dans le blanc, après sa rupture et on assiste à la confusion du blanc et du jaune sous forme d'une masse rouge foncée. Dès que la tache optique apparaît, c'est un œuf qui doit être rejeté de la consommation. Certaines personnes donnent cependant leur préférence à un œuf ayant un début d'incubation; il serait plus digestif, l'albumine ayant subi un commencement de peptonisation.

2° ŒUF A PARASITE. — On peut rencontrer dans la couche albumineuse des helminthes appartenant au genre ascaris ou hétérakis et qui y nagent. Henry a observé un cas où le vers était incrusté dans la coquille.

On peut également trouver des protozoaires : amibes, infusoires, coccidies. La coccidiose se traduit par de nombreux petits points gris ou jaune clair, qui se colorent après cuisson en jaune foncé ou brunâtre; ils sont localisés seulement à la couche albumineuse.

On a observé aussi des œufs renfermant des trématodes et cestodes, libres ou fixés par une extrémité à la membrane coquillière. On a signalé un cas de *tœnia* vivant dont on n'a pas pu déterminer l'espèce. Ces parasites proviennent de l'intestin ou du cloaque de la poule; ils remontent facilement dans l'oviducte soit par leurs mouvements propres, soit par les contractions de l'oviducte et ils se trouvent englobés au moment de la ponte. Ces œufs parasités sont à saisir.

Parmi les autres corps étrangers susceptibles d'être inclus dans l'œuf, on a signalé des fragments de plume, d'os, de clous, de pierre, de crins et des cristaux. Ceux-ci peuvent être des trémies de chlorure de sodium quand l'œuf est conservé par immersion dans un liquide salé, ou des aiguilles de carbonate de chaux en fuseaux, en fer de lance, en fourche, en croix de Saint-André, quand l'œuf est placé dans une atmosphère artificielle d'acide carbonique pour sa conservation lequel solubilise d'abord les sels de chaux de l'albumine et qui cristallisent à la sortie des caisses quand l'air se substitue à l'acide carbonique, ou des aiguilles fines de leucine et tyrosine formant de gros mamelons blancs adhérents aux deux faces de la membrane coquillière.

La présence de ces cristaux n'altère en rien le pouvoir alimentaire de l'œuf.

3° ŒUF TACHÉ. — C'est un œuf envahi par des moisissures qui peuvent s'associer à des bactéries pour former des colonies fixes ou mobiles. Il forme le groupe le plus important, numériquement, des altérations biologiques puisque les statistiques des Halles centrales établissent qu'il y a en moyenne 1 œuf moisi sur 50. Les taches sont variables dans leur couleur, leur situation, leur grandeur. La couleur peut être jaune clair, jaune rouille, brune, noire. On les rencontre à la face interne de la coquille, ou au niveau de la membrane coquillière (chambre à air); la tache peut empiéter à l'intérieur du blanc et le jaune vient adhérer à la membrane coquillière au point lésé. Le blanc peut ne pas être altéré, et le jaune ne modifie pas sa situation. Plus rarement on rencontre des taches sur la membrane vitelline et dans le jaune, sans altération de la coquille et du blanc. On subdivise l'œuf taché en : œuf à tache d'humidité et œuf galeux.

a) Œuf à tache d'humidité. — Il se produit lorsqu'une goutte d'eau tombe sur la coquille ou par contact de l'œuf avec un corps humide, comme la paille, par un temps chaud et humide. La tache, petite au début, a un caractère envahissant. Le jaune arrive au contact de la coquille au point taché et se trouve envahi par des colonies mycéliennes. Il se mélange partiellement au blanc par agitation et s'étale quand on casse l'œuf.

b) Œuf galeux. — Le blanc a un aspect sale, lie de vin; la membrane vitelline devient opaque, de coloration foncée, avec des stries noirâtres qui lui donnent un as-

pect marbré. Le jaune présente des taches qui correspondent à des points de saponification des graisses; quelquefois une couche de savon se condense à sa surface.

Tous ces œufs ont un goût de moisi qui persiste quelquefois après la cuisson; ils doivent être retirés de la consommation. Cependant si l'altération est légère, comme dans l'œuf « à petites taches », on peut les utiliser, sous certaines conditions, pour la biscuiterie sèche, la pâtisserie, les pâtes alimentaires.

Les espèces mycosiques trouvées dans ces œufs appartiennent à la flore observée sur la paille de céréales, sur les emballages divers (*penicillium*, *mucor*, *aspergillus*). Lucet a trouvé l'*aspergillus fumigatus* sur des œufs de poule et de cane en incubation; au gros bout de l'œuf, il constatait au mirage une tache noire immobile, formée de moisissure verte après cassage, siégeant sur le feuillet externe de la membrane coquillière et qui adhéraît à la coquille, envahissant quelquefois le feuillet interne, mais toujours limitée aux parois de la chambre à air. Si l'incubation se poursuivait, le champignon pénétrait dans les milieux de l'œuf. Il a démontré que l'*aspergillus* provenait de la paille contaminée et n'infectait pas l'œuf si la coquille était d'une propreté irréprochable; au contraire si elle est recouverte d'une substance qui permette l'évolution des spores, comme une matière grasse, le développement a lieu et l'invasion de la chambre à air se produit rapidement. L'enduit gras des plumes des oiseaux aquatiques favorise donc l'évolution des moisissures. On a trouvé également d'autres genres tels que *cladosporium*, *stérigmatocystis*, *torula*.

Il est très rare que l'on rencontre des moisissures seules; elles sont le plus souvent associées à des microbes tels que sarcine, *B. subtilis*, streptocoque, staphylocoque, *proteus*, *B. coli*, *pasteurella*. Sur 45 œufs moisis, Grasset a trouvé deux fois le *B. coli* alors que le chiffre des microbes se comptait par millions; « l'œuf moisi est donc hautement infecté ». Et les moisissures seules ou en symbiose avec les colonies microbiennes peuvent arriver à liquéfier ou solidifier le blanc, liquéfier ou coaguler le jaune.

Baeza examinant 250 œufs saisis aux Halles de Paris n'a jamais trouvé de champignons des genres *Sporotrichum* ou *rhinocladium*; il a trouvé des œufs à petites taches nombreuses et foncées, à champignons à thalle fuligineux et des œufs à une seule grande tache diffuse, à champignons à thalle incolore. Baeza dit que la contamination a eu lieu après la ponte puisque les champignons isolés de ces œufs, ne peuvent pas se développer à 40° qui est la température normale de la poule.

4° Parmi les pollutions microbiennes de l'œuf, les plus dangereuses sont celles qui ne produisent pas de modifications physiques, chimiques et organoleptiques alors qu'elles sont pathogènes pour l'homme et qu'elles ne laissent pas trace de leur séjour dans les milieux de l'œuf. Celui-ci paraît sain dans son ensemble, alors qu'il est altéré et nocif, souillé par le bacille de Koch ou les bacilles paratyphiques B.

a) *Œuf renfermant le bacille tuberculeux.* — D'après Calmette, la tuberculose aviaire peut exceptionnellement

se transmettre à l'homme. On a retrouvé le bacille type aviaire dans certaines formes cutanées de l'homme et de l'enfant d'après Lipschütz.

Pour Löwenstein, la contamination se ferait toujours par voie digestive et un œuf cuit dur ne serait plus dangereux.

Mais Van Es et Martin, en étudiant 227 cas de tuberculose humaine, n'ont pas retrouvé l'origine aviaire.

Chez les pondeuses, au contraire, la tuberculose paraît en extension. Reinhardt décele dans le Mecklembourg 14,5 % de poules tuberculeuses, par la méthode de tuberculation intra-dermique.

Plum au Danemarck, à la suite de nombreuses autopsies, trouve 15 % de volailles tuberculeuses.

Cernaianu, en Roumanie, trouve un pourcentage de 4,05 après autopsie.

Il est possible qu'un œuf, naturellement infecté, donne naissance à un poussin tuberculeux, mais dans la moitié des cas, l'embryon meurt et il faut chercher dans une autre source la proportion importante de volailles tuberculeuses.

La mise en évidence du bacille de Koch est délicate; elle demande des recherches bactériologiques, après homogénéisation, des épreuves culturales sur milieu de Hohn et de Petragani, des inoculations sur des sujets neufs et sensibles comme la poule, par voie intrapéritonéale.

Artault, sur 25 œufs pollués, en trouve 2 tuberculeux.

Beller et Henninger infectent artificiellement 30 poules et examinent 620 œufs récoltés ultérieurement; 2 seulement, soit 0,33 % renfermant le B. K.

Lichtenstein trouve 2 œufs tuberculeux sur 525 œufs de marché, soit 0,38 % et 1 sur 216 œufs provenant d'élevages infectés de tuberculose, soit 0,46 %.

Liverani établit que sur 30 œufs issus de poules spontanément tuberculeuses, 8 fois la culture du jaune était positive, et toujours la culture de l'albumine était négative; sur 4 poules manifestement infectées naturellement, 4 fois l'ovaire renfermait le B. K.

Martin, au contraire, n'a jamais pu déceler le B. K. sur des œufs de poules spontanément ou artificiellement contaminés.

La contamination semble venir surtout de l'ovaire et c'est le jaune au moment de sa formation qui est le plus infecté; on aura alors un œuf très riche en germes. L'œuf peut aussi être rendu virulent par une infection ascendante partant du cloaque, lorsque le bacille est éliminé par voie intestinale, dans le cas de tuberculose digestive ou hépatique.

Mais si l'œuf héberge le germe tuberculeux, l'albumine a un pouvoir bactéricide indéniable, grâce à un principe lytique qui produira une véritable auto-épuration si la souillure n'est pas massive.

Le B. K. diminue de virulence et perd peu à peu sa vitalité. Eber infecte artificiellement 38 œufs par inoculation de 2 millions de germes à chacun; il les conserve à une température constante dans une chambre; au bout de cinq à six mois, la mise en évidence de la vitalité du B. K. par culture ou par inoculation a disparu.

Löwenstein a remarqué que la destruction du B. K. dépend de la durée du chauffage et qu'elle n'est complète

qu'après dix minutes de cuisson; un œuf « cuit dur » peut donc encore en renfermer. D'autre part, un tiers des volailles tuberculeuses perd la propriété de pondre au bout d'un certain temps.

Il semble donc comme dit Verge, qu'au point de vue de l'hygiène alimentaire, la question du danger des œufs dans la transmission de la tuberculose n'apparaît pas comme très importante et que la crainte ait été souvent exagérée, étant donné le faible pouvoir pathogène du bacille type aviaire pour l'homme (sauf pour l'enfant chez lequel le danger d'infection existe par suite de sa grande perméabilité intestinale), le nombre relativement restreint des œufs renfermant des bacilles vivants, le délai de conservation assez court de la vitalité et les habitudes culinaires.

La seule mesure prophylactique consisterait dans la tuberculination des exploitations avicoles avec élimination des réagissants.

b) *Œuf renfermant des bacilles paratyphiques B.* — Tous les oiseaux sont susceptibles d'une atteinte épizootique que l'on dénomme paratyphoses et dont les germes sont des bacilles paratyphiques B : *bacillus breslaviense* ou bacille d'Aertryck, *bacillus enteritidis* Gärtner, et plus rarement Schottmüller ou *suipestifer*. Ces bacilles, agents de toxi-infections alimentaires humaines redoutables, de gastro-entérites cholériformes ou dysentéri-formes ou même d'infections générales à forme septicémique ou à localisations extra intestinales, ont été retrouvés dans l'œuf à l'état virulent et identifiés par les

caractères morphologiques, cultureux, par inoculation intrapéritonéale au cobaye et surtout par l'agglutination. Les œufs de cane, de palmipèdes, de pigeon sont surtout incriminés.

Beller et Reinhardt examinent 1.566 œufs de 33 fermes à élevage de canard; 14 sont contaminés soit environ 1 % dont 7 avec *B. Aertryck* et 7 avec *B. Gärtner*.

Clarenburg et Dornickx, après une épidémie de gastro-entérite sur les personnes ayant consommé un pudding aux œufs de pigeon, trouvent *B. Aertryck* sur les œufs non utilisés.

Csontos, dans un élevage de canes où les petites mouraient de paratyphose aviaire, trouve *B. breslaviense* dans les œufs de cane.

Furth et Klein, à la suite de 2 épidémies qui fit 140 malades ayant mangé des puddings et salade de pomme de terre mélangée à des œufs de cane, retrouvèrent *B. breslaviense* dans l'une et *B. Gärtner* dans l'autre, dans les matières fécales des canes pondeuses et sur 3 coquilles souillées, l'intérieur de l'œuf n'ayant pas révélé de germes.

Rochaix et Couture, sur 207 œufs altérés, trouvent 6 fois *B. Aertryck* soit 2,88 %; 2 fois *B. Gärtner* soit 0,96 % et 1 fois une variété de para B soit 0,48 %.

Scott à la suite de toxi-infection par œuf de cane trouve que 18 canes sur 46 ont une agglutination positive à *B. Aertryck*, tout en ne présentant pas de signe de maladie et en paraissant en bonne santé; sur 81 œufs pondus par ces 18 canes, 8 ont donné des cultures à *B. Aertryck*. Donc des canes apparemment saines peuvent

pondre des œufs fortement chargés de B. Aertryck.

Beller signale en 1933:300 cas de toxi-infection en Allemagne avec 3 morts, ayant pour cause l'ingestion d'œuf de cane.

Tissier sur des œufs congelés trouve un germe voisin du para B. le *B. thio-aminophilus*.

Verge et Grasset isolent 2 bacilles du groupe para B. dans des bidons d'œufs congelés chinois.

Lecoq, Sacquépée dressent une liste d'empoisonnements causés par les crèmes des pâtisseries, gâteaux à la crème, gâteaux à la semoule, puddings : 150 cas à Bordeaux (1902) avec 2 décès; 50 cas à Auteuil (1902) avec 1 décès; 25 cas dans le quartier de la porte Saint-Denis à Paris (1904) avec 1 décès; 40 cas à Saint-Mandé (1905) avec 1 décès. Dans l'épidémie de Cholet due à une crème royale, Chantemesse isole le B. Gärtner; il y eut 38 malades dont 10 décès.

Martel signala dans le quartier de Charonne à Paris une épidémie par ingestion de gâteaux à la crème « Saint-Honoré » où entraient des œufs de poule et de cane; les examens de laboratoire firent découvrir un para B. se rapprochant des types rencontrés chez les animaux par les caractères fermentatifs.

De Lavergne montre que B. Gärtner peut se rencontrer dans des états typhoïdes. Il a trouvé 6 cas de séro-diagnostic positif au B. Gärtner et négatif au T. A. B. en examinant du sérum envoyé pour confirmation de la fièvre typhoïde.

Netter, Étienne, Ribadeau-Dumas, Pesh, Andrieu, Aujaleu signalent des infections générales à B. Gärtner

avec péricardite sèche, myocardite, phlébite, congestion pleuro-pulmonaire, broncho-pneumonie, pleurésie séro-fibrineuse, méningite purulente, ou des localisations primitives sans septicémie comme méningite, pleurésie séro-fibrineuse, phlegmon péri-néphritique.

D'où viennent les germes? On distingue une source endogène et une source exogène. Dans la première il faut faire intervenir : 1^o l'origine sanguine. La pondeuse peut avoir une infection générale septicémique par ingestion d'un produit renfermant un nombre suffisant de bacilles spécifiques et qui peut être suivie d'une guérison apparente, en laissant une infection assez durable de l'ovaire, d'où la ponte d'œufs contenant le bacille pathogène dans le blanc et dans le jaune: 2^o l'origine génitale. Les germes de la flore intestinale remontent dans l'oviducte jusqu'à l'œuf avant la formation des enveloppes. De plus, lors de l'accouplement dans les eaux bourbeuses, l'oviducte s'évagine partiellement et devient béant au niveau du cloaque; en revenant sur lui-même, il peut enfermer, avec la semence du mâle, des bacilles paratyphiques provenant de déjections diverses (porc, veau, rat, souris). Cette explication concorde avec l'observation courante des ménagères qui constatent qu'un œuf fécondé ne se conserve pas aussi bien qu'un œuf non fertilisé.

Dans l'infection exogène, ce sont les souillures extérieures, les matières excrémentitielles, la vase, qui permettent aux paratyphiques de traverser la coquille par un temps chaud et humide. Si on trempe un œuf sain dans une culture de *B. Aertrick*, le jaune et le blanc sontensemencés au bout de deux jours seulement.

L'œuf infecté est le plus souvent ingéré par un seul individu qui devient seul malade, tandis que ses commensaux échappent à la toxi-infection et souvent détournent les soupçons d'une infection alimentaire. Il ne reste généralement pas trace de l'œuf incriminé. Au contraire les toxi-infections collectives ont pour cause l'ingestion de crème, pâtisseries à la crème. Alors que le blanc d'œuf cru n'est pas un bon milieu de culture pour les microbes, les crèmes pâtisseries constituent un milieu particulièrement favorable à la pullulation des germes et celle-ci est favorisée par la température qui règne à proximité des fours. Même quand elle est nocive, la crème se présente sous un état demi solide sans modification extérieure bien marquée qui puisse faire rejeter son achat par le consommateur.

Les pâtisseries utilisent souvent des œufs cassés ou des œufs liquides, congelés ou non, plus facilement pollués que les œufs ordinaires. Martel a montré que le blanc mélangé au jaune est un excellent milieu de culture pour la multiplication microbienne. Il est donc indiqué de prescrire la conservation, en récipients séparés, de jaunes et de blancs, d'utiliser surtout des œufs frais, intacts, cassés au moment de la fabrication, d'utiliser le jour même de leur décongélation les œufs qui auraient été préalablement congelés, de conserver les crèmes à une température inférieure à $+ 10^{\circ}$ et d'en interdire la mise en vente au delà de deux jours de conservation. Dans le cas d'épidémie collective, il est ordinairement possible d'avoir des restes non consommés et de faire la preuve bactériologique. Et si l'examen des œufs qui

restent du lot qui a servi à préparer la crème, se montre négatif, aucune conclusion n'est possible car il a pu se faire qu'un seul œuf contaminé ait pu ensemençer l'ensemble de la crème dont il ne reste plus trace souvent.

Au point de vue prophylactique, les bactériologues apprennent qu'un œuf cuit dur est inoffensif; le bacille paratyphique est sensible à la chaleur et ses toxines thermostables disparaissent. Il faudra donc prescrire de ne pas utiliser les œufs, surtout ceux de cane, crus ou insuffisamment cuits.

Remontant à l'origine des germes, c'est au vétérinaire qu'il appartient d'éliminer les sujets réagissants à la séro-agglutination, dans les élevages atteints de paratyphoses. Schaff montre que toute cane ayant un sérum agglutinant au-dessus de $1/20$ est considérée comme suspecte et devra être rayée des productrices d'œufs.

La récolte des œufs devra se faire dans les meilleures conditions de propreté en éliminant ceux à coquille sale, fêlée.

Enfin, il ne faut pas oublier que les porteurs de germes humains peuvent manipuler les substances qui composent une crème, ou la crème elle-même et rendre nocif un milieu qui était stérile d'où l'obligation d'enquêter sur la santé des pâtisseries, des restaurateurs ou de leurs aides.

c) Œuf renfermant le « *B. pullorum* et *B. sanguinarium* ». — Ces 2 bacilles paratyphiques causent des épizooties meurtrières sur les volailles : la diarrhée blanche bacillaire et la typhose aviaire. Ils auraient

donné des épidémies chez l'homme (Pesch et Schutt) et quelques accidents digestifs chez les enfants. Hermann signale 2 malades ayant ingéré de la salade de pomme de terre préparée avec des œufs de poule; le *B. pullorum* retrouvé dans l'aliment et dans les fèces put donner une culture pure.

Les œufs des poules malades sont infectés dans une forte proportion mais leur danger ne semble pas démontré.

d) Œuf à « *B. pyocyannique* » ou œuf à albumine verte.
— Le vitellus prend une teinte jaune sale, s'émulsionne, s'entoure d'une coque renfermant un liquide brunâtre; l'albumine s'altère aussi, se liquéfie et présente une coloration verte. Les deux milieux de l'œuf,ensemencés sur bouillon peptone, donnent des cultures de teinte verte et à odeur de coumarine. Cartier a pu reproduire les altérations dues au bacille, en plongeant un œuf frais à coquille blanche poreuse dans une culture du bacille chromogène; la contamination se fait par les pores et elle est plus rapide si on mélange le jaune et le blanc.

La couleur verte de l'albumine reconnue au mirage ou après cassage caractérise nettement cet œuf qui est rejeté.

CHAPITRE IV

CLASSIFICATION DES ŒUFS PAR CATÉGORIES

En arrivant au lieu de destination, il y a déjà beaucoup d'œufs inutilisables. Pennington, Pierce et Schrader montrent que sur 3 douzaines d'œufs emballés en caisse, il en existe 24 qui arrivent au marché toqués ou coulants. Les diverses altérations constituent pour le producteur des pertes importantes; les commerçants participent à ces dommages lorsqu'ils achètent des lots renfermant des œufs défectueux, dépréciés ou inutilisables.

Pennington, sur 128.587 œufs étudiés, en trouve 5.985 mauvais dont 71,65 % auraient été trouvés au mirage; 17,02 % auraient échappé au mirage et 11,33 % avaient des altérations non décelables au mirage.

Sur 62.789 œufs examinés, il trouve une proportion de 3,27 % d'œufs impropres à la consommation :

Avec jaunes adhérents	1,44 %
Ayant subi un début d'incubation	0,38 %
Jaune mélangé au blanc.	0,40 %
Jaune légèrement mélangé au blanc.	0,20 %
Œufs tachés.	0,06 %
Œufs contenant des taches de sang.	0,03 %
Œufs avec embryons développés	0,03 %
Œufs à odeurs et couleurs anormales	0,76 %

Le consommateur désire aussi être garanti sur la valeur intrinsèque de cet aliment de première nécessité et sur les fraudes possibles. L'acquéreur doit avoir ce qu'il demande pour le prix qu'il offre et non une autre marchandise même approchante; il doit aussi connaître les renseignements fournis par les indications du vendeur qui lui permettront de conclure ou de rejeter un achat. Il y a en effet des commerçants de mauvaise foi qui par leurs intentions frauduleuses, trompent sur l'espèce et l'origine, sur la quantité, sur l'identité, en essayant la vente d'œufs de conserve comme œufs frais, ou la vente d'œufs de conserve au même prix que des œufs frais, ou la vente d'œufs de conserve sans aucune dénomination, ou la vente d'un mélange de différentes sortes d'œufs sous une seule dénomination, ou la vente d'œufs vieux pour des œufs frais. D'où la nécessité d'un contrôle sanitaire qui éliminera les œufs altérés, qui établira les catégories marchandes. En premier lieu, le marquage des œufs permettrait d'établir un état civil de l'œuf par l'apposition d'un timbre du producteur avec un numéro ou un signe fixant la date de la ponte. Ces indications faciliteraient l'enquête pour tout œuf ayant donné lieu à critique en remontant à son origine et attireraient à l'expéditeur la faveur du consommateur. A Paris les œufs marqués « œuf du jour » ont leur vente assurée immédiate. Le marquage avantage donc l'œuf coque et l'œuf frais, produits par les établissements spécialisés et Chevenard dit « qu'il est incontestable que pour les œufs livrés journellement et vendus le jour même ou le lendemain, la date constitue une publicité de pre-

mier ordre ». Mais le petit détaillant, qui n'a pas un gros débit d'œufs, se plaint de la dépréciation que subissent les invendus porteurs de date.

Nous en arrivons à la classification commerciale des œufs destinés à l'alimentation; elle est imprécise. Il n'y a pas de définition légale de l'œuf frais; il serait à souhaiter qu'un règlement administratif soit élaboré pour préciser dans un texte légal ce qu'est l'œuf frais, l'œuf vieux, l'œuf de conserve et donnerait de l'uniformité dans les différents jugements de tribunaux. Dès la ponte, l'œuf commence à vieillir et se transforme. Il subit une évaporation, puisqu'il renferme de l'eau dans ses milieux, et qui est sous la dépendance de sa surface, de la température, de l'état hygrométrique, de l'état de ses pores et de l'épaisseur de la coquille. La chambre à air se forme par suite du refroidissement après la ponte; il se produit une rétraction, avec introduction d'air. Elle apparaît plus tôt et grandit plus vite en été qu'en hiver. La couronne de la chambre a une surface moins grande que celle de la coquille qui forme le reste de sa paroi. Des calculs ont établi que la hauteur de la chambre n'est pas proportionnelle à la perte de poids. Etant donné un lot d'œufs de même volume et d'épaisseur de coquille équivalente, placés dans les mêmes conditions expérimentales, l'évaporation sera moins grande sur le plus globuleux et si le lot renferme des œufs de volume différent, c'est l'œuf le plus volumineux qui subira la perte de poids la plus petite. Il y a donc intérêt de conseiller aux ménagères l'achat de gros œufs.

Le Congrès international de Genève a adopté le

14 décembre 1921 les conclusions suivantes « l'œuf frais est celui qui n'ayant été soumis à aucun procédé de conservation, ne décèle, au mirage, aucune déperdition, aucune trace d'altération ni de décomposition. L'œuf proprement dit est commercial, lorsqu'il n'a subi aucune altération ou décomposition. L'œuf conserve est un œuf qui a été pendant un temps plus ou moins long mis à l'abri des causes d'altération spontanée par l'emploi de différents procédés non nocifs de conservation. »

Le Conseil d'administration de la société d'aviculture de France a donné en 1929 la définition suivante « œuf du jour : œuf qui n'a pas plus de quarante-huit heures. Œuf à la coque : œuf qui n'a pas plus de huit jours de date et si son examen ne décèle ni altération, ni augmentation, ni décomposition. Œuf conserve : même définition qu'au congrès de Genève. »

La 10^e chambre correctionnelle dans un jugement rendu en 1925 précise les catégories d'œufs : 1^o « l'œuf dit à la coque, pour lequel un délai de huit à quinze jours pendant l'été et un délai de trois semaines pendant l'hiver, paraissent être le maximum pouvant s'écouler entre la ponte et la mise en vente; 2^o l'œuf frais qui n'ayant subi aucune préparation, peut être employé pour les usages culinaires; 3^o l'œuf de conserve qui n'a gardé ses qualités comestibles que par l'emploi d'un procédé quelconque ayant pour effet de prolonger artificiellement sa durée utilisable pour la consommation. »

Au point de vue alimentaire on peut distinguer les catégories suivantes d'œufs : 1^o l'œuf à la coque, 2^o l'œuf

de 2^e qualité; 3^e l'œuf de 3^e qualité; 4^e l'œuf de conserve;
5^e l'œuf liquide, congelé ou non; 6^e l'œuf desséché.

1^o ŒUF À LA COQUE OU DE 1^{re} QUALITÉ OU ŒUF À PETITE COQUE. — C'est un œuf avec délai maximum de quinze jours en été, de trois semaines à un mois en hiver, pour la mise en vente. La coquille est blanche, lisse, quelquefois rugueuse ou blanc-jaune, enduite d'une matière légèrement grasse qui lui donne un brillant particulier par suite des sécrétions des glandes de la partie inférieure de l'oviducte. Elle est épaisse pour les œufs de Bretagne, Beauce, mince pour ceux de Normandie. Au casage, le jaune est globuleux, rond, ferme, dans une membrane vitelline lisse, transparente, de coloration homogène uniforme du jaune pâle au jaune rouge. Le blanc est étalé autour du jaune, homogène avec une fine légère bordure plus liquide, transparent, demi-fond, un peu visqueux, inévidable et ayant une grande cohésion, pouvant émulsionner de l'air par battage. Les chauxes forment des spirales épaisses. La membrane coquillière est lisse et adhérente sauf au gros pôle. La chambre à air est réduite à un disque inférieur d'une épaisseur de 50 centimes à 2 francs. Il n'y a pas d'odeur animale.

Au mélange, la coquille est uniformément transparente, le blanc est translucide, ni opaque, ni opaqueux, complétant exactement la coquille; la chambre à air est une petite poche qui ne se déplace pas par agitation; le jaune forme une masse sombre, ronde, légèrement mobile par rotation rapide de l'œuf suivant son grand

axe, sans adhérence avec la coquille, reprenant vite sa position centrale quand il a été déplacé. L'œuf secoué ne donne la sensation d'aucun ballottement; l'œuf roulé sur une surface plane donne un déplacement régulier.

Examiné cuit dur, il est facile à décoquiller, le blanc est opalescent, homogène, élastique; le jaune, bien centré, n'est jamais en contact avec la coquille; l'odeur est franche.

Certains, se basant sur la chambre à air, prétendent, qu'entre le 15 mai et le 1^{er} novembre, sa hauteur ne doit pas dépasser 6 millimètres et considèrent que cette hauteur est atteinte en trente jours pendant les mois de juillet, août, septembre et en six jours lorsque la température monte à 37°.

2° ŒUF DE 2^e QUALITÉ. — Le délai maximum pour la vente est de trois mois. La coquille est légèrement marbrée. Au cassage le jaune est plus aplati, blanc jaunâtre, dans une membrane vitelline plissée; le blanc est plus aqueux, plus fluide; les chalazes, moins nettes, se détordent et se relâchent.

Au mirage, on a souvent quelques petits points gris sur la coquille, qui peuvent confluer et donner de larges plaques sombres sur un fond transparent et constituent « l'œuf gris »; la chambre à air est oblique, moins tendue, à paroi plane mobile, d'un diamètre de 2 à 3 centimètres; le jaune, moins consistant, cesse d'être maintenu, surnage, et vient au contact de la coquille par rotation rapide de l'œuf.

Par agitation de l'œuf, on a un bruit de ballottement

et de choc. Par percussion du gros pôle on a un son clair. Par roulement, on a un mouvement de rotation irrégulier, saccadé. Il n'y a aucune odeur anormale.

3^o ŒUF DE 3^e QUALITÉ. — Au cassage, le jaune s'étale en nappe; le blanc est très fluide; on ne perçoit pas de mauvaise odeur.

Au mirage, l'œuf présente un aspect marbré avec un ou deux points très sombres; le jaune moins dense, ascensionne et finit par adhérer; les points de contact de la membrane vitelline et de la membrane coquillière sont envahis par les microbes de l'air et des moisissures qui poussent des prolongements dans le jaune nutritif, l'altèrent en donnant des savons. Si on agite l'œuf, le jaune peut reprendre sa position centrale en laissant une tache; un mouvement brusque peut rompre le jaune qui laisse échapper son contenu partiellement dans le blanc. On peut éviter ou retarder l'adhérence du jaune par une rotation d'1/4 de tour de l'œuf tous les trois ou quatre jours.

Le goût est fade, « de vieux », moins perceptible en omelette qu'au plat. On les vend souvent sous forme d'œufs cuits durs rouges, cuits dans une solution bouillante de matière colorante; ils peuvent être malsains, car la cuisson rend la membrane coquillière plus perméable et le blanc cuit renferme encore 0,66 % de matières azotées incoagulées, favorables à la multiplication des germes.

4^o ŒUF DE CONSERVE. — Dans ce groupe, on peut distinguer : 1^o l'œuf réfrigéré; 2^o l'œuf conservé par des procédés d'immersion ou d'isolement.

a) *Œuf réfrigéré.* — C'est un œuf placé dans une chambre froide à une température entre -1° et $+2^{\circ}$, sans odeur et avec un degré hygrométrique de 75-80 %. Le blanc est verdâtre ou rose, mollasse, granuleux; le jaune est déplacé vers la chambre à air puisque l'œuf est entreposé dans des cartons le gros bout en haut. Il possède un goût fade. Ordinairement on ne dépasse pas le stockage au delà de huit mois. Il est utilisable à la coque jusqu'à six-sept mois de frigorifique; à sa sortie, il devra passer dans une chambre de réchauffement à $+8^{\circ}$.

L'œuf conservé par le procédé Lescardé où l'on remplace l'air et les gaz en dissolution dans l'albumine par 88 % d'anhydride carbonique et 12 % d'azote au moyen du vide et d'une température autour de 0° est difficile à reconnaître puisqu'il n'y a plus d'oxydation et d'évaporation. Le blanc est assez ferme, se divise en couches concentriques; le jaune est déplacé; il existe souvent une goutte d'eau entre la coquille et la membrane hyaline. On peut les manger à la coque jusqu'au 10^e mois. Deval et Kohn Abrest l'appellent « œuf frais stabilisé ».

b) *Œuf conservé à la chaux.* — C'est un œuf conservé dans une cuve en ciment renfermant de l'eau de chaux et mise dans un endroit frais. Presque tous les œufs à la chaux ont une coquille blanche par dépôt de carbonate de chaux, mais ceci n'est pas un critérium; un œuf laissé à la pluie ou mouillé dans le transport ou par condensation de vapeur d'eau peut en séchant à l'air, présenter une coquille blanche. Inversement, un œuf con-

servé à la chaux, bien égoutté, lavé à l'eau pure et essuyé n'a plus de dépôt blanc.

Au toucher, la coquille donne une sensation finement rugueuse. Au choc, on a un son clair, un peu métallique.

Au mirage, la coquille est très transparente et l'ensemble de l'œuf forme une plage claire, de coloration un peu plus jaune que l'œuf frais. La chambre à air est très réduite, des dimensions d'une pièce de 0 fr. 50, se détachant en foncé, par suite de la mince pellicule d'air; ce caractère contraste avec celui de l'œuf d'hiver non fraîchement fondu et non conservé par immersion.

La chaux empêchant la fermentation et l'évaporation, l'œuf est plein. Au début de la conservation dans le bain, les pores ne sont pas encore obturés par la chaux et il y a endosmose du liquide d'immersion. Le jaune est très net, à ombre déformable par la rotation de l'œuf, assez fluide; il tend à monter et à s'étaler. Le blanc est devenu aqueux. Au cassage, le jaune et le blanc s'étalent; le blanc est légèrement verdâtre, moins visqueux, ne pouvant plus être battu « en neige ». Il présente souvent deux couches, l'une, épaisse, entourant le jaune, l'autre, plus fluide, extérieure, qui s'étale; recueilli dans un tube à essai, on peut constater des grumeaux albumineux.

Cuit dur, il éclate 9 fois sur 10 quand l'eau atteint 70°, suivant une génératrice dans le sens du grand axe; la coquille est difficile à enlever; le jaune est souvent au contact de la coquille; le blanc n'est pas ferme et se sépare en couches. Le goût est fade et alcalin. Ces modi-

fications normales gardent à l'œuf sa valeur marchande qui sera utilisé de préférence en omelette; il se conserve quinze-vingt jours après la sortie du bain.

c) *Œuf au silicale*. — Conservé dans une solution de silicate, sa coquille est lisse, terne, avec quelques taches grisâtres. Au mirage, l'œuf est moins translucide, de coloration jaunâtre ou rougeâtre avec petite chambre à air. Au cassage on sent une odeur chlorée ou aigrette; la membrane coquillière est terne avec de petites taches gris jaunâtre. L'albumine a souvent des colonies blanches ponctiformes, se liquéfie et prend une teinte verte fluorescente due au *B. coli* et *B. fluorescens*. C'est un œuf à rejeter.

d) *Œuf à enrobage de paraffine*. — Il présente en quelques semaines des macules grisâtres, noirâtres, qui sont des colonies de moisissures développées sous la paraffine et atteignant la membrane coquillière. Le bain d'immersion, malgré sa température élevée (102°), favorise donc le développement des germes. C'est un procédé qui est abandonné.

5° **ŒUFS LIQUIDES, CONGELÉS OU NON.** — Les pays producteurs d'œufs en abondance exportent leur supplément de consommation dans les pays dont les besoins se font sentir. Pour faciliter leur transport à longue distance, on les soumet à diverses opérations industrielles. La Chine venait au 1^{er} rang il y a une dizaine d'années et tout le commerce d'exportation se centralisait dans

Tien-Tsin. On peut dire que les œufs extraits de leur coque présentent un gros avantage pécuniaire; les employeurs utilisent soit le jaune seulement, soit le blanc, soit les deux constituants, mélangés en proportions variables, à l'état liquide ou desséchés.

A l'état liquide, le transport s'effectue après congélation en bidons de fer blanc de 10 à 20 kilogs, plongés dans de la saumure à — 15° et placés ensuite en chambre froide à — 8 — 10° puis dans des cales frigorifiques ou wagons isothermiques. Le blanc seul est utilisé dans la biscuiterie, la pâtisserie, la confiserie; le jaune et les œufs complets dans la fabrication des pâtes alimentaires ou de la margarine.

Cartier signale qu'après dégellement, des œufs peuvent se trouver microbiens ou en voie de décomposition, que dans les œufs complets les mieux préparés, la pollution est pratiquement inévitable, le froid étant incapable de détruire les microbes mais en enraye seulement leur développement, que le nombre de germes par gramme est très élevé, qu'on y trouve surtout *B. subtilis*, staphylocoque, streptocoque, *B. coli*, saccharomyces, *penicilium glaucum*, *mucor corymbifer*, que dans les blancs et jaunes séparés, la teneur microbienne est plus petite en raison d'une meilleure sélection au cassage, que le dégellement doit être pratiqué à + 8° pendant trente-six-quarante-huit heures afin de retarder la pullulation microbienne dans les parties liquéfiées, que tout bidon qui dégage à l'ouverture une odeur de fermentation ou fécaloïde, doit être rejeté de la consommation.

Cartier a fait saisir en 1923 : 4.092 kilos d'œufs congelés, soit 96 bidons de jaune, 61 de blanc, introduits de Chine par Anvers et qui avaient subi une décongélation avant l'entreposage en chambre froide. Une 2^e saisie se composait de 42 bidons de 30 kilos d'œufs congelés provenant de cassage d'œufs sales et renfermaient de 244.800 à 68.400.000 microbes par gramme.

L'examen se fait en prélevant aseptiquement sur le bidon, à l'emporte-pièce, un fragment qui dégelé, donne une dilution titrée qu'on ensemence sur gélatine ou gélose. Il faut refuser tout bidon qui suinte ou coule, suspecter celui qui à la livraison n'est pas recouvert de buée ou de givre, exiger du vendeur l'assurance qu'il n'y a eu aucun réchauffement intempestif en cours de route, phénomène qui permet aux germes de la putréfaction de se multiplier, enfin maintenir en chambre froide tout bidon jusqu'à son utilisation.

Martel a insisté sur les conditions d'hygiène auxquelles doivent être soumises les casseries d'œufs pour éviter les souillures extérieures qui très souvent viennent contaminer le mélange. Il faut un éclairage naturel et artificiel du local qui doit être indépendant de celui où se font les colis et l'emballage; la manipulation doit être rapide; la température sera au maximum de + 8°; on exigera la stérilisation du matériel de cassage; le personnel sera examiné médicalement, vêtu de blouses sans manches et coiffé de bonnets; le mirage se fera en chambre noire; le cassage de la coquille se fera par choc sur un couteau horizontal au-dessus d'un plateau, en éliminant les œufs altérés; la récolte du contenu partiel

ou total se fera dans des godets en verre blanc stérile; on videra les godets reconnus bons dans des récipients en tôle qui seront mis le plus tôt possible en resserre froide à 0° jusqu'à leur utilisation. Le point essentiel dans cette opération réside dans la non manipulation directe des constituants de l'œuf dès que le cassage est opéré.

Pennington trouve une moyenne de 1600 germes par gramme si le blanc est séparé mécaniquement par un couvercle semi-sphérique à charnière horizontale qui se rabat sur l'œuf mis dans le godet, coiffe le jaune et détache le blanc qui tombe. Si la séparation se fait en transportant, à la manière domestique, le jaune, d'une moitié de coquille dans l'autre, le blanc est souillé par les doigts de l'opérateur et les bords de la coquille et le nombre de germes passe à une moyenne de 1.500.000 par gramme de blanc.

Grasset dans l'examen bactériologique des œufs congelés a trouvé des germes voisins du paratyphique B, *B. thioaminophilus*, *B. fœcalis alcaligenes*, *B. proteus*, *enterococcus*, *B. coli*. Il indique que la principale source de contamination provient de la non-élimination totale des œufs en voie de putréfaction et il conclut en disant qu'il faut limiter l'utilisation des œufs congelés à la biscuiterie sèche qui, par un chauffage élevé, en assure la stérilisation.

6° ŒUFS DESSÉCHÉS. — Ils sont produits par le séchage en étuves chauffées et ventilées du liquide disposé en couche mince, d'une façon très régulière et assez

rapide pour éviter la coagulation de l'albumine. Le blanc, en plaquettes ou pulvérisé ou granulé, est renfermé dans des boîtes de fer blanc doublées de papier imperméable, et a de nombreuses applications : alimentation générale, pâtisserie, biscuiterie, confiserie, collage des vins, fabrication des albuminates pharmaceutiques, apprêts pour tissus de coton, enduit de plaques photographiques. Le jaune, seul, en écailles ou pulvérisé ou granulé, sert pour les pâtes, la biscuiterie, la margarine, l'extraction des lécithines et de l'huile d'œuf, la savonnerie. Les œufs complets sont utilisés pour l'alimentation générale, la biscuiterie, la pâtisserie. Les œufs séchés sont rarement envahis par les germes; on peut y déceler de la rancidité avec production d'acides gras, une saveur âcre et une odeur piquante.

CHAPITRE V

MÉTHODES D'ANALYSE DE L'ŒUF

Le contrôle sanitaire de l'œuf ayant pour but de reconnaître si l'œuf est consommable et sans altération, de différencier les différentes catégories d'œufs suivant leur fraîcheur et leur conservation, se base sur des procédés étudiés pour la plupart au cours de notre description sur les altérations et sur les modifications apportées aux milieux de l'œuf, suivant son âge et son procédé de conservation.

1^o EXAMEN DES CARACTÈRES EXTÉRIEURS. — On se rend compte de l'aspect de la coquille, de sa coloration, de la sensation au toucher, du son que l'on perçoit par le choc, du timbre de la percussion, de la façon régulière ou irrégulière du roulement de l'œuf sur une table.

2^o EXAMEN DE L'ŒUF APRÈS CASSAGE. — L'étalement dans une assiette permet de voir si le jaune a perdu sa consistance, si le blanc a un certain degré de liquéfaction ou de fluidité, si le blanc présente deux couches comme dans les œufs de conserve.

L'odeur fournit de bons renseignements; l'odeur aigrette se perçoit dans la multiplication microbienne,

l'odeur de moisi dans la contamination par les matériaux d'emballage, l'odeur fétide qui ne disparaît pas toujours à la cuisson, les odeurs anormales telles que odeur de poisson, de citron, de pétrole, de naphtaline, etc.

La dégustation peut donner d'utiles indications.

3° EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE. — Il met en évidence les germes pathogènes ou non pour l'homme : bacille tuberculeux, paratyphique *B. coli*, streptocoque, *B. pyocyanique*.

4° DOSAGE DE L'AZOTE AMMONIACAL DANS LE BLANC ET LE JAUNE. — L'œuf frais renferme toujours moins de 1 mmgr. 4 d'ammoniaque pour 100 grammes de blanc et 1 mmgr. 7 à 3 mmgr. 9 pour 100 grammes de jaune. Dans l'œuf de conserve, la teneur en ammoniaque augmente progressivement suivant l'âge et est plus importante pour les œufs conservés à la chaux que pour ceux conservés par le froid.

Monvoisin déclare que l'œuf est inconsommable quand le jaune renferme plus de 4 mmgr. 5 d'ammoniaque.

5° MESURE DE L'ACIDIFICATION DE LA MATIÈRE GRASSE. — Bidault montre que l'ovalbumine cristallise toujours du 1^{er} au 11^e jour après la ponte ; que, du 11^e au 20^e, la cristallisation est irrégulière et qu'au delà du 20^e jour, son aptitude à cristalliser disparaît. Les œufs conservés à la chaux ont une albumine qui ne cristallise pas et les œufs réfrigérés, une albumine qui cristallise pendant les huit premiers mois.

6^o MÉTHODE DE FILANDEAU ET VITOUX. — Elle consiste à faire cuire l'œuf dur et à l'examiner, dépouillé de sa coquille. On peut voir si l'œuf éclate à la cuisson à 70° ce qui indique une obturation des pores par un procédé de conservation. Si la coquille s'enlève facilement, c'est qu'elle appartient à un œuf frais; si on éprouve des difficultés, c'est qu'on aura un œuf à la chaux ou conservé par le procédé Lescardé. Un blanc homogène indique un œuf frais; un blanc à plusieurs couches ou verdâtre, rosé, granulé, indique un œuf réfrigéré; un jaune déplacé se voit dans l'œuf à la chaux ou réfrigéré.

7^o MIRAGE. — C'est un examen diaphanoscopique ou opacimétrique. La coquille de l'œuf étant translucide, on place l'œuf entre l'œil de l'observateur et une source lumineuse et on opère en chambre noire. On a supprimé la bougie qui noircit la coquille. On utilise actuellement aux Halles un chandelier à large pied où coulisse une tige creuse qui supporte en haut une lampe à incandescence; l'armature écran, en forme de 2 cônes, en tôle mince et emboutis par leur base, est percée de 4 orifices circulaires, accouplés 2 à 2 et diamétralement opposés, chacun ayant 8 millimètres de diamètre; deux fentes horizontales permettent d'éclairer l'œuf avant et après le mirage. Le tout est peint en noir mat. L'éclairage latéral est préférable car le plancher de la chambre à air est examiné de 3/4 sans que les rayons lumineux aient traversé le milieu de l'œuf, mais seulement les enveloppes et fait apparaître les limites nettes de la chambre à air qui devient ainsi plus claire, permet de voir la moindre moisissure donnant

une petite opacité, permet d'apprécier la mobilité du plancher et la coloration de l'albumine (albumine fluorescente, albumine à pyocyanine, à hémoglobine).

Un autre appareil destiné au mirage en pleine lumière se compose d'un tronc de pyramide en tôle, ayant la petite base percée de 2 petits orifices pour les yeux; la main droite introduit un œuf par une ouverture existant sur la face inférieure et garnie d'une manche en tissu noir qui ne permet pas l'entrée des rayons lumineux extérieurs; la main gauche tient l'appareil.

Le mirage permet de juger si un œuf est frais ou de conserve, permet d'apprécier le volume de la chambre à air, le degré d'incubation, les teintes anormales, les œufs galeux, les œufs tachés d'origine microbienne ou parasitaire, la position du jaune, sa mobilité, son adhérence. Cependant le mirage a des défaillances et peut donner quelquefois des renseignements erronés; une coquille épaisse ou fortement colorée en brun diminue la translucidité et l'œuf paraît rougeâtre; des colonies microbiennes discrètes et de teinte claire peuvent ne pas apparaître. Un jaune peu coloré et diffluent peut paraître rompu alors qu'il est intact. Les premiers détails de l'incubation et du développement de l'embryon peuvent échapper à l'examen. Un jaune peu coloré dans un œuf à coquille blanche sera difficile à limiter. Une albumine hémorragique ou fluorescente sera quelquefois interprétée autrement. Enfin le mirage ne dévoile pas les œufs à odeur anormale.

Jenkins et Pennington examinent 67.330 œufs de marché; 2.156 sont reconnus mauvais et sur 100 mauvais :

75,94 furent décelés au mirage; 12,34 furent omis bien que décelables et 11,10 n'étaient pas décelables ce qui fait donc un pourcentage de 88,28 % d'œufs mauvais et décelables par le mirage.

Nous rappellerons les caractéristiques des œufs. Un œuf qui vient d'être pondu présente une coquille ornée de quelques points sombres qui sont des granulations calcaires; après dix-douze heures, des taches claires se forment, car certaines parties ont une avidité pour l'eau; l'œuf est « fleuri » à partir du 2^e jour et cette transparence peut s'atténuer par évaporation, en donnant à l'œuf un aspect définitif et immuable.

Un œuf frais est transparent sur les bords; son centre est ombré par le jaune qui est peu visible et immobile; la chambre à air est petite, sous forme de calotte foncée, à bordure sombre au niveau de sa délimitation; l'albumine est jaune rougeâtre par diffusion de la lumière par le jaune.

Un œuf vieux a un jaune opaque, rond, régulier qui se déplace, peut se fixer ou se rompre; il peut se tacher; la chambre à air est grande, mobile, claire avec bordure sombre du plancher.

Un œuf réfrigéré sera vieux au mirage, mais relativement frais à l'aspect et au cassage et frais à l'analyse.

Un œuf stabilisé sera frais au mirage et au cassage sans en avoir tous les caractères; il renferme des amino-acides.

Un œuf conservé à la chaux sera frais au mirage mais vieux au cassage et à l'analyse.

Le mirage reste la méthode par excellence d'examen

des œufs; c'est un procédé qui est rapide (certains mireurs des Halles peuvent analyser 6.000 œufs par jour); il n'exige pas l'ouverture de l'œuf; il est expéditif; il révèle assez exactement la plupart des altérations, les dimensions de la chambre à air, le déplacement et la fixation du jaune, la transparence de l'œuf, l'état de la coquille. Il permet le triage des œufs, avant toute autre méthode qui viendra fortifier le diagnostic posé. Son efficacité est certaine mais sera influencée par la qualité des œufs, l'habileté du mireur et la sévérité du contrôle.

8° LUMIÈRE DE WOOD. — Les rayons ultra-violets sont transformés par les corps qu'ils rencontrent et rendent ces corps luminescents et fluorescents. La lumière de Wood est formée de rayons ultra-violets filtrés qui provoquent l'apparition d'un rayon lumineux à longueur d'onde plus grande et de teinte différente. La coquille de l'œuf est enveloppée d'une substance organique renfermant de l'hématoporphyrine qui provoque une fluorescence rouge ou rougeâtre mais avec le temps, cette couche est détruite et il ne reste que le calcaire qui donne une fluorescence bleue.

Tapernoux, Gaggermeier, Baetslé, De Bruyker, Van Oyen ont étudié cette fluorescence. Un œuf frais à coquille blanche donne une coloration rouge violacée qui passe au rouge au bout de dix jours; le blanc ne fluore pas.

Un œuf d'un mois donne une coloration qui est d'abord lilas puis bleutée et l'albumine fluore de plus en plus en bleu.

Un œuf de conserve donne une coloration bleue ou rose violacée et l'albumine est en bleu.

Un œuf souillé donne une fluorescence jaune même si l'œuf a été lavé.

Un œuf à coquille foncée et âgé donnera une fluorescence moins intense et prendra la teinte violette, après avoir donné une teinte rouge de géranium quand il était frais.

Un œuf conservé à la chaux donnera une teinte rose violacée très pâle.

Un œuf réfrigéré aura les mêmes caractères de coloration qu'un œuf vieux.

On voit donc que la fluorescence de l'œuf donne des indications intéressantes.

Aux Halles Centrales de Paris, il existe un appareil fourni par la Société Philipps; la lampe est un cylindre de quartz fondu, à l'intérieur duquel, se trouvent deux électrodes robustes et quelques gouttes de mercure. Le filtre est à base d'oxyde de nickel; le réflecteur est formé de facettes chromées. Il peut fonctionner de six cents à huit cents heures.

9^e MÉTHODE COLORIMÉTRIQUE. — L'acidité libre de l'œuf, étudiée par Pérard, permet de reconnaître un œuf à la chaux ou silicaté. Un œuf n'est plus frais quand le PH du blanc dépasse 8.8 alors qu'à la ponte il était entre 7,8 et 8,2. La solution de bleu de bromothymol, bleu de Prusse avec l'œuf frais, devient verte avec l'œuf de conserve; le rouge de crésol passe du rouge violacé avec l'œuf frais au rouge orange si l'œuf est conservé. Cette méthode permet de diagnostiquer un œuf qui a moins de trois jours.

CHAPITRE VI

RÉGLEMENTATION DU CONTRÔLE SANITAIRE

Le contrôle sanitaire des œufs est basé sur des mesures préventives et des mesures répressives.

1^o MESURES PRÉVENTIVES. — Les maires des communes peuvent faire inspecter les œufs mis en vente en s'appuyant sur la loi municipale du 5 avril 1884 :

« ART. 97. — La police municipale a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté et la salubrité publiques. Elle comprend l'inspection sur la fidélité du débit des denrées se vendant au poids et à la mesure et sur les comestibles. »

Le maire a donc dans ses attributions la facilité de prescrire l'inspection de salubrité des comestibles livrés à la consommation publique, l'élimination des œufs altérés pour ne vendre que des œufs sains.

2^o MESURES RÉPRESSIVES. — a) L'article 477 du Code pénal justifie la saisie qui est en somme une expropriation :

« Seront saisis et confisqués... les comestibles gâtés corrompus ou nuisibles; ces comestibles seront détruits. »

b) La loi du 1^{er} août 1905 dite loi sur la répression des fraudes ne comporte pas de texte spécial pour les œufs :

« ARTICLE PREMIER. — Quiconque aura trompé ou tenté de tromper le contractant, soit sur la nature, les qualités substantielles, la composition et la teneur en principes utiles de toute marchandise, soit sur leur espèce ou leur origine... sera puni. »

« ART. 3. — Seront punis... ceux qui exposeront, mettront en vente ou vendront des denrées servant à l'alimentation de l'homme ou des animaux, des boissons et des produits agricoles ou naturels qu'ils sauront être falsifiés ou corrompus ou toxiques. »

Donc la loi du 1^{er} août 1905 interdit la vente et la mise en vente d'œufs corrompus et punit la fraude, la tromperie ou tentative de tromperie avec intention frauduleuse comme la vente d'œufs de conserve comme œufs frais, la vente d'œufs de conserve au même prix que les œufs frais, la vente d'œufs de conserve sans aucune dénomination, la vente d'œufs vieux pour des œufs frais. Cependant Deval et Kohn Abrest disent « qu'en raison de leurs qualités, les œufs conservés par le procédé Lescardé méritent de n'être pas confondus avec ceux conservés par les coutumes empiriques, ces derniers ayant subi des transformations qui les rendent bien différents des œufs frais, qu'ils estiment que les premiers possèdent les propriétés des œufs frais et devraient être désignés par « œufs frais stabilisés ».

Le maire se basant sur ces deux lois et le Code pénal peut donc défendre le consommateur contre des fournisseurs peu scrupuleux, en créant la garantie commerciale qui protège le commerçant de bonne foi.

Mais les textes ne font pas mention des motifs de saisie

pour altérations et donneront lieu à des divergences de vues suivant les municipalités, sauf sur les mots « produits corrompus » sur lesquels on sera d'accord. Des sanctions de jugement pourront être différentes en présence des mêmes cas.

En ce qui concerne la Ville de Paris, on peut dire qu'avant 1919 le contrôle sanitaire des œufs livrés à la consommation était inexistant dans le département de la Seine.

Une ordonnance de 1412 du Prévôt de Paris stipule que les compteurs d'œufs sont au nombre de 5, nommés pour un an et qu'ils ne peuvent pas être marchands.

En 1815, la corporation des compteurs mireurs est organisée en service public par un arrêté du directeur général de la police du royaume. Actuellement, le service d'inspection des œufs dans le département de la Seine se compose d'un vétérinaire, chef du service du pavillon des œufs aux Halles Centrales de Paris, qui dirige :

1^o Un service de contrôle sanitaire répressif, exercé depuis 1929 par 5 inspecteurs spécialisés. Au cours de l'année 1935, 9.622 visites ont été effectuées sur les marchés alimentaires et chez les commerçants détaillants, demi-grossistes et grossistes pour rechercher et éliminer les œufs altérés et punir les commerçants vendant des œufs corrompus; 2.143 infractions aux lois et règlements en vigueur ont été relevées dont 2.128 infractions à l'ordonnance de police du 14 mai 1932 et 15 infractions à la loi du 1^{er} août 1905. Elles ont été sanctionnées par 856 observations verbales, 1100 avertissements administratifs et 187 procès-verbaux. Les motifs les plus fré-

quents sont : non affichage d'œufs étrangers, non affichage d'œufs de conserve, tromperie sur la qualité (œufs à la coque), mise en vente d'œufs corrompus ou de rebut, emplois d'œufs de rebut dans la pâtisserie fraîche, détention d'œufs corrompus.

2° Un service de contrôle préventif ou service des contrôleurs-mireurs formé d'un chef, 3 chefs adjoints, 4 sous-chefs et 39 contrôleurs mireurs.

Une convention commerciale conclue entre les représentants des divers syndicats de commerce des œufs (expéditeurs, mandataires, commissionnaires, détaillants) du 27 novembre 1929 crée un service préventif facultatif, appliqué à partir du 1^{er} février 1930.

Le système de vente sans déchets, dite « vente nette » est supprimé; il faisait supporter à l'acquéreur des déficits. Le vendeur est tenu de livrer des œufs bons et marchands.

Les acquéreurs d'œufs ont le droit de faire examiner leur marchandises par les contrôleurs mireurs qui vérifient le jour même de l'achat le nombre et la salubrité, soit aux Halles, soit au domicile des acquéreurs, lesquels ont les frais de comptage et de mirage à leur charge.

Les caisses d'œufs renferment un nombre multiple de douzaine d'œufs; les moyennes ayant 720 et les plus grosses 1.440 œufs; les œufs sont mirés un par un et le bilan est établi en mettant de côté les déchets ou œufs sans valeur ou dépréciés qui donnent droit aux réductions suivantes : la totalité du nombre des œufs cassés perdus, des œufs corrompus, les trois quarts du nombre des œufs « petite tache », la moitié du nombre des œufs

gelés, des œufs de conserve trouvés dans des colis d'œufs frais, des œufs petits (passant dans une bague de 38 millimètres) dans les colis étiquetés extra, gros, choix, etc. Si le mirage a lieu au domicile, les commerçants prennent à leur charge une partie des déchets. La résiliation du marché a lieu de droit si on trouve plus du quart d'œufs tachés et d'œufs corrompus, soit plus d'un vingtième d'œufs de conserve.

La première ordonnance du préfet de police concernant le contrôle sanitaire des œufs à Paris et dans le département de la Seine fut inspirée par M. Martel, alors Directeur des Services vétérinaires à la préfecture de police et promulguée le 22 septembre 1919.

Une deuxième ordonnance en date du 14 mai 1932 prescrit :

1° Dans le commerce de gros ou de demi-gros des œufs, la vente dite « nette » ou « sans déchets » est interdite.

Le vendeur est donc dans l'obligation légale de ne vendre que des œufs bons et marchands et ne peut pas en être exonéré.

2° « Sont considérés comme impropres à la consommation :

a) les œufs en coquille, corrompus, ou qui présentent des altérations étendues, multiples ou profondes ainsi que les œufs en état d'incubation contenant un embryon décelable au mirage.

b) les œufs qui après cassage présentent les altérations visées au paragraphe précédent, les œufs à saveur sûre, à goût de moisi ou qui dégagent une odeur anormale, ceux dont l'albumine est grumeleuse, gélifiée, fluorescente ou

colorée ainsi que ceux dont le contenu n'aurait pas été recueilli dans des conditions de salubrité suffisantes, et d'une façon générale tous les produits d'œufs liquides altérés ou en voie de décomposition.

c) les œufs congelés préparés avec des œufs présentent des altérations visées aux deux paragraphes précédents, les œufs congelés fermentés ou contaminés par des moisissures ou des germes microbiens nombreux ou pathogènes pour l'homme.

d) les œufs granulés, en poudre ou en paillettes, altérés, souillés ou corrompus ou fabriqués avec des œufs présentant les altérations ci-dessus visées. »

Nous avons étudié, au cours des altérations décrites précédemment la conduite à tenir en présence de chaque cas. Les œufs putréfiés dits « pourris » dont le blanc apparaît granuleux au mirage, les œufs « à grosses tache » à jaune adhérent, les œufs dits « cassés perdus » recueillis sans propreté sont particulièrement à rejeter.

3° Les œufs impropres à la consommation sont détruits ou dirigés après dénaturation par une substance colorante (bleu de méthylène) avec un laissez-passer sanitaire sur un établissement industriel placé sous le contrôle du Service vétérinaire sanitaire.

4° Les œufs atteints d'altérations légères dits « œufs de rebut » ou « œufs tachés » ne peuvent servir que pour la fabrication de la biscuiterie sèche; ils sont marqués individuellement d'une estampille portant le mot « rebut », la date du mirage et livrés à la biscuiterie sèche dans un délai de trois jours avec un laissez-passer. Les fabricants de biscuiterie sèche doivent en faire la déclai-

ration à la préfecture de police et sont tenus d'avoir un local pour le cassage avec toutes les conditions d'hygiène indispensables.

5° Le commerçant dit « marchand de tache » ne doit avoir, dans un même local, que des œufs de rebut, ramassés, groupés par lui et portant l'estampille.

6° Les casseries d'œufs pour la préparation de produits liquides ou congelés doivent être déclarées et remplir les conditions de propreté rigoureuse. Il est interdit de mélanger des œufs importés congelés et des produits liquides de cassage, de casser, d'utiliser ou d'entreposer des œufs tachés ou de rebut et des œufs impropres à la consommation. Les produits liquides de cassage seront soumis au froid le jour même jusqu'à leur utilisation; les œufs congelés seront utilisés le jour même de leur décongélation.

7° Toute personne, vendant au public, est tenue d'indiquer d'une façon apparente et lisible la qualité des œufs.

8° Les « œufs de conserve » ne peuvent être vendus qu'avec cette dénomination qui peut être suivie du procédé de conservation.

9° Les « œufs importés » ne peuvent être vendus qu'avec cette dénomination ou celle d' « œufs étrangers ».

10° Il est interdit de faire dans un même colis des mélanges d'œufs frais et d'œufs de conserve, d'œufs français et d'œufs importés.

11° Le Service vétérinaire sanitaire s'assure aussi de la salubrité des œufs resserrés dans les entrepôts frigorifiques, magasins, crémeries, épiceries, casseries, biscuiteries, pâtisseries, restaurants.

A titre documentaire, les chiffres ci-dessous donneront une indication des opérations effectuées par le Service vétérinaire sanitaire des Halles Centrales de Paris au pavillon des œufs.

En 1935 les introductions aux Halles ont atteint le chiffre de 220.145.493 œufs; les pays exportateurs, par ordre d'importance décroissante sont le Maroc (3.203.500 kilos), la Pologne, l'Algérie, la Belgique, la Syrie-Liban, la Tunisie, le Danemark.

Total des œufs soumis au mirage.	94.080.441 œufs
Œufs de rebut (2,39 %)	2.251.376 —
Œufs retirés de la consommation	{ soumis à la vérification 1,20 % non soumis à la vérification. 1.131.299 — 515.586 —

Si l'on examine la courbe du pourcentage des œufs impropres à la consommation (œufs de rebut et œufs corrompus), on constate qu'elle passe par un minimum en février, mars, avril (0,95 % en février), pour s'élever dans les mois chauds de l'année juillet, août, septembre avec un maximum de 8,52 % en juillet; cette variation montre nettement l'influence de la température élevée sur la prolifération des germes et sur la teneur microbienne de l'œuf. Après la période de grande production d'œufs (mars, avril mai), on assiste, pendant les mois les plus chauds, à une période destinée à l'incubation ou à la mise en conservation, mais ces mois sont les moins propices à maintenir l'intégrité de ces denrées périssables.

Puisqu'un œuf, sans avoir un goût parfait, ni une odeur prononcée, peut devenir malsain et dangereux,

puisque'un œuf vieux peut être nocif s'il est consommé cru, les municipalités ont le droit et le devoir, en imitant la Ville de Paris, de prendre des dispositions préventives et répressives pour éliminer de la vente l'œuf malsain, pour mettre à la portée du consommateur un produit frais et de bonne qualité. Les deux juridictions étatiques et municipales doivent s'exercer en complet accord et devraient rendre obligatoire l'inspection sanitaire de tous les œufs mis en vente sur tout le territoire français.

CONCLUSIONS

Les œufs, de qualité et de composition uniformes lorsqu'ils viennent d'être pondus, peuvent cacher, sous une enveloppe saine, un contenu douteux ou nocif.

Les œufs à altérations peu prononcées peuvent déterminer chez des individus réceptifs et sensibles, comme les enfants et les vieillards, des accidents digestifs et des débuts d'intoxication.

Les œufs profondément modifiés sont les moins dangereux parce que facilement éliminés par les altérations massives qu'ils présentent et les phénomènes de putréfaction qui y apparaissent.

Il existe une catégorie d'œufs altérés dont la contamination bactérienne n'est pas reconnue au mirage et qui se présentent sans modification apparente des milieux, sans parallélisme entre la teneur microbienne et leur degré d'altération :

alors que le bacille tuberculeux est rarement hébergé par l'œuf, les paratyphiques constituent pour le consommateur une menace constante pouvant provoquer des accidents graves, des troubles individuels ou des épidémies collectives.

La prophylaxie repose 1° sur l'assainissement à la production par le contrôle vétérinaire des exploitations

atteintes de tuberculose ou de paratyphoses aviaires, en éliminant les sujets malades et les porteurs de germes, producteurs d'œufs infectés.

2° sur l'éducation de l'éleveur en conseillant une bonne hygiène de la basse-cour, un ramassage soigneux et fréquent, des soins minutieux apportés à l'expédition, l'emballage, un transport rapide, bref, en entreprenant la lutte contre l'œuf sale qui augmente les chances d'infection, pour ne produire qu'un œuf propre et sain;

3° sur l'élimination des œufs altérés, par un contrôle sanitaire des œufs qui devrait être obligatoire pour tous les œufs mis en vente et étendu à tout le territoire. En attendant cette législation, la Ville de Paris a un service d'inspection vétérinaire sanitaire des œufs, facultatif pour l'acquéreur, et qui devrait servir de modèle aux autres municipalités; cette organisation protectrice du consommateur retire chaque année de la consommation un chiffre important d'œufs mauvais;

4° sur l'éducation du consommateur en lui suggérant que l'ingestion d'un œuf frais et bien cuit est ordinairement inoffensive.

Vu : le Président de la thèse

TANON

Vu : le Doyen,
ROUSSY.

Vu et permis d'imprimer :
le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- BÆTSLÉ et DE BRUYKER. — Inspection et expertise des œufs (Joseph Van In à Lierre, Belgique, 1935).
- BÆZA. — Recherches sur les champignons produisant des altérations dans les œufs (*Revue path. comp.*, mars 1935).
- BIDAULT. — Œuf frais et œuf réfrigéré (*Revue générale du froid*, 1928, t. 9, n° 3).
- CHRÉTIEN. — Recherches sur la flore bactérienne des œufs vieux (*Hygiène de la viande et du lait*, sept. 1911).
- CHRÉTIEN. — L'infection des œufs (*Hygiène de la viande et du lait*, 1908).
- Composition de l'œuf de la poule (*Hygiène de la viande et du lait*, 1910).
- Rapports sur les opérations du service vétérinaire de la Seine (1928 à 1935).
- GRASSET. — Les œufs congelés (*Thèse doct. vétér.*, Paris, 1928).
- LELUAN. — Contribution à l'étude de l'inspection sanitaire des œufs (*Thèse doct. vét.*, Lyon, 1932).
- MARTEL. — Rapports sur les opérations du service vétérinaire de la Seine (1919 à 1927).
- MASSERON. — L'œuf de marché (*Thèse doc. vét.*, Paris, 1930).
- PENNINGTON. — Etude chimique et bactériologique des œufs frais (*Journal of Biological Chemistry*, 1918).

- ROCHAIX et COUTURE. — Sur la présence des bacilles d'Aertrycke et de Gärtner dans les œufs (*Revue path. comparée*, mars 1934).
- SCOTT. — Les empoisonnements par les œufs de cane (*Bull. off. inter. hyg. publique*, 1933).
- THIEULIN. — Les altérations des œufs (*Recueil de méd. vét.*, Alfort, octobre 1933).
- VAN OYEN. — Méthodes empiriques et scientifiques dans le contrôle des œufs (*Bulletin de l'Institut International du froid*, décembre 1934).
- VERGE. — Les maladies infectieuses transmises par les œufs (*Recueil méd. vét.*, Alfort, déc. 1934).
- VERGE et GRASSET. — Etude bactériologique des œufs congelés (*Recueil méd. vét.*, Alfort, 1928).
- VITOUX et FLANDEAU. — Age de l'œuf (*Annales des falsifications et des fraudes*, 1925).

